

BULLETIN DES SÉANCES
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES
DE NANCY

BULLETIN DES SÉANCES
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

SEPTIÈME ANNÉE - TOME XIV - JANVIER 1897

12^e ANNÉE - ANNÉE COMMENCÉE 1897

NANCY

IMPRIMERIE ALBERT LAFONT

4, rue de la Liberté

1897

BULLETIN DES SÉANCES

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES

DE NANCY

Ancienne Société des Sciences Naturelles de Strasbourg

FONDÉE EN 1828

Série III. — Tome XIV. — Fascicule III

14^e ANNÉE — AOÛT-DÉCEMBRE 1913

NANCY

IMPRIMERIE ALBERT BARBIER

4, QUAI CHOISEUL, 4

1914

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 16 juin 1913 (1)

Présidence de M. LOPPINET

Correspondance. — Une lettre de M. le Préfet de Meurthe-et-Moselle rappelant les formalités à remplir pour obtenir le renouvellement de la subvention du Département. M. le Secrétaire général a fait le nécessaire en temps utile.

Élection. — Après un rapport verbal de M. le docteur Vuillemin, on passe à l'élection de M. Beauverie, Maître de conférences à la Faculté des sciences de Nancy. M. Beauverie est élu membre titulaire à l'unanimité.

Communication

M. SARTORY : *Les champignons comestibles et non comestibles des environs de Nancy.*

Cette communication sera insérée *in extenso* au Bulletin.

Le Secrétaire annuel,
E. NICOLAS.

Séance du 14 novembre 1913

Présidence de M. CUIF

Correspondance. — M. le Président donne lecture :

1^o D'une lettre de M. le Préfet annonçant que le Conseil général de Meurthe-et-Moselle a renouvelé la subvention annuelle de 500 francs. M. le Secrétaire général a adressé les remerciements de la Société.

2^o D'une lettre de M. le Maire de Nancy invitant la Société à fournir les renseignements indispensables pour obtenir le renouvellement de la subvention de la Ville. M. le Secrétaire général a fait le nécessaire en temps utile.

M. le Président signale à l'attention des membres de la Société un

(1) Par suite d'une erreur matérielle, ce procès-verbal, qui devait figurer dans le fascicule II a été reporté ici.

article de M. Noël, paru dans le numéro du 12 octobre dernier de la *Revue industrielle de l'Est*, et relatif au Congrès de la baguette divinatoire de Halle. Il annonce également qu'il a reçu de M. Rochevillars, une brochure intitulée : *Une révolution dans l'industrie du vide*.

Communication

M. le docteur GUILLEMIN : *Les groupements d'individus ou d'organes végétaux en fasciations et en macles*. Cette communication paraîtra au Bulletin.

Le Secrétaire annuel,
E. NICOLAS.

Séance du 1^{er} décembre 1913

Présidence de M. CUIF

Correspondance. — La Société a reçu :

1^o Une lettre de M. Jolyet, qui donne sa démission de membre titulaire de la Société des Sciences.

2^o Une lettre de M. Nicklès, s'excusant de ne pouvoir assister à la séance.

3^o Une lettre de faire-part du décès du docteur Anton Fric, de la Société royale des sciences de Bohême.

Communication

M. NOEL : *Sur la nature probable des forces agissant sur la baguette et le pendule des sourciers*. Cette communication sera insérée in extenso au Bulletin.

Le Secrétaire général,
P. GRÉLOT.

Séance du 15 décembre 1913

Présidence de M. CUIF

Correspondance. — M. le docteur Vuillemin s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

Élections. — 1^o Il est procédé, conformément aux statuts, à l'élection d'un vice-président ; M. le docteur Meyer, professeur à la Faculté de médecine, est élu à l'unanimité.

2^o Il est ensuite procédé au renouvellement des pouvoirs d'un Administrateur sortant, rééligible ; à l'unanimité, M. le docteur Gross est réélu Administrateur pour une durée de trois années.

3^o La Société renouvelle également à l'unanimité les pouvoirs du Trésorier, M. Goury et ceux du Secrétaire annuel, M. Nicolas.

Compte rendu financier. — M. Goury donne connaissance de la situation financière de la Société. Il résulte du compte rendu que la Société a perçu en 1913 une somme de 2.894 fr. 35 et qu'elle a dépensé 1.701 fr. 45 ; il reste donc un excédent de 1.192 fr. 90.

M. le Président félicite M. le Trésorier de la bonne gestion financière de la Société et propose l'approbation des comptes. Ces comptes sont approuvés à l'unanimité.

Communication

M. HENRY : *Conditions actuelles de la sylviculture en Italie.*

Après avoir fait l'historique de la décadence progressive des forêts italiennes jusqu'en 1900, M. Henry a montré qu'à partir de cette date s'était accusé, dans le Gouvernement et l'opinion publique, un revirement en faveur de la cause forestière, qui s'est traduit par une série de lois (notamment la loi Luzatti, 1910) visant la défense du sol, la régularisation du régime des eaux, la réforme de l'enseignement forestier et la constitution d'un domaine forestier national inaliénable, destiné à produire les gros bois d'œuvre si recherchés et que l'État seul peut fournir.

Actuellement, l'Italie est en pleine voie de renaissance forestière.

Le Secrétaire annuel,
E. NICOLAS.

MÉTÉOROLOGIE COMPARÉE

AGRICOLE ET FORESTIÈRE

par E. CUIF

Inspecteur des Eaux et Forêts

à la Station de recherches de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts

Avant-propos

En 1866, l'Ecole forestière de Nancy fut chargée par l'Administration d'entreprendre diverses séries d'observations, afin de « déterminer l'influence que peuvent exercer les forêts sur les phénomènes météorologiques divers dont le climat est la résultante et sur l'alimentation des nappes aquifères souterraines auxquelles les sources doivent leur existence. »

Depuis cette époque, l'Ecole n'a cessé de rechercher la solution du problème éminemment complexe qu'elle doit essayer de résoudre. De nombreuses publications en font foi; nous citerons entre autres :

MM. MATHIEU, *Météorologie agricole et forestière*. Paris 1878.

BARTET, *Météorologie agricole et forestière*. (Bulletin, Ministère de l'Agriculture, 1890).

CLAUDOT, *Observations sur les orages à grêle*. (Extrait des observations météorologiques de la Commission de Meurthe-et-Moselle, 1895).

DE BOUVILLE, *Météorologie agricole et forestière*. (Bulletin, Ministère de l'Agriculture, 1901).

HENRY, *Les forêts de plaine et les eaux souterraines*. (Revue des Eaux et Forêts, 1903).

MM. CUIF, *Observations relatives à la température du sol en forêt et hors forêt.* (Bulletin de la Société des sciences de Nancy, 1909).

CUIF, *Action de la forêt sur les gelées tardives.* (Annales de la science agronomique française et étrangère, 1912).

Nous nous proposons d'apporter de nouvelles pierres à l'édifice dont les fondements ont été jetés, il y a trente-sept ans, par M. Mathieu.

Les matériaux que nous utiliserons seront empruntés aux diverses recherches météorologiques installées et poursuivies, durant les dernières années, par la Station d'expériences de l'Ecole nationale des Eaux et Forêts. Elles ont spécialement pour but de rechercher :

- 1° L'influence du couvert de la forêt sur la température du sol à diverses profondeurs ;
- 2° L'influence de l'état boisé ou déboisé du sol sur la quantité d'eau pluviale ;
- 3° L'influence de la forêt feuillue et de la sapinière sur la température et l'état hygrométrique de l'air.

I

Influence du couvert de la forêt sur la température
du sol à diverses profondeurs

« Les constatations résultant de l'observa-
« tion de la température du sol sous bois et
« hors bois sont de nature à éclaircir bien
« des faits culturaux et contribuent à main-
« tenir, sous la forêt, une faune et une flore
« spéciales, souvent même caractéristiques
« des essences et des modes de traitement. »

(BÜHLER, trad. HUFFEL).

Dans notre brochure de 1909, nous avons rendu compte successivement d'observations géothermiques faites : 1° du mois de juin 1902 à la fin de l'année 1905, dans la forêt domaniale d'Amance, territoire de la commune de Brin-sur-Seille (Meurthe-et-Moselle) ; 2° pendant l'année 1908, dans la forêt domaniale des Elieux, territoire de la commune de Pierre-Percée (Meurthe-et-Moselle).

Les résultats de ces observations, les premières du genre entreprises en France, peuvent se résumer de la manière suivante :

A. — FORÊT D'AMANCE (1)

1° Le sol forestier, au cas particulier (peuplements feuillus), est plus chaud en hiver (d'un demi-degré au maximum),

(1) La maison forestière de Brin-sur-Seille, centre de cette expérience, se trouve par 48°47' de latitude Nord, 4° de longitude Est (à partir du méridien de Paris) et à 225 mètres au-dessus du niveau de la mer. Trois postes d'observations y furent établis : l'un sous massif complet de haute futaie, âgé d'une centaine d'années et formé de chêne (*Quercus pedunculata* Ehrh. et *Quercus sessiliflora* Salisb.), six dixièmes; charme (*Carpinus betulus*, Lin.), bois blancs (*Tilia parvifolia* Ehrh. etc.) et quelques hêtres (*Fagus sylvatica* Lin.), quatre dixièmes; le second sous un taillis sous futaie âgé de quinze ans et composé des mêmes essences; le troisième en terrain découvert, dans un pré, à 50 mètres de tout périmètre boisé. Les deux premiers postes, distants

plus froid en été (de 3° environ) que le sol découvert, à toutes les profondeurs jusqu'à 80 centimètres.

Il en résulte que les variations de la température du sol sont moindres de 3 à 4° environ sous bois que hors bois.

2° À toutes les profondeurs :

En hiver, l'action exercée par la présence d'un peuplement feuillu est sensiblement la même, que ce peuplement soit à l'état de haute futaie ou à l'état de taillis sous futaie.

En été, toutes choses égales d'ailleurs, le sol est plus froid (d'un demi-degré environ) sous un taillis sous futaie âgé de seize ans, que sous un peuplement de haute futaie d'âge moyen (cent ans environ).

3° L'amplitude extrême des variations diminue généralement avec la profondeur ; pour une même profondeur, elle est moindre sous bois que hors bois. La différence varie entre 2° et 3° environ, si l'on a affaire à un peuplement de haute futaie, et entre 3° et 4° environ s'il s'agit d'un peuplement de taillis sous futaie.

4° L'amplitude des oscillations diurnes de la température du sol à 20 centimètres de profondeur, relativement très faible si on la compare à celle des oscillations diurnes de la température de l'air en terrain découvert, peut être réduite de 1° environ par l'action de la présence de la forêt.

A la profondeur de 80 centimètres, ces oscillations diurnes deviennent pour ainsi dire inappréciables, aussi bien sous bois que hors bois ;

5° Alors que le maximum diurne de la température de l'air en terrain découvert apparaît vers deux heures du soir, celui de la température du sol, à 20 centimètres de profondeur, a lieu au delà de 6 heures du soir, soit avec un retard de quatre heures au moins.

l'un de l'autre de 20 mètres, se trouvaient chacun à 10 mètres de la ligne d'aménagement séparant les deux types de peuplement et à 60 mètres environ de la lisière.

En forêt, comme hors forêt, le sol est constitué à la surface par du limon presque complètement décalcifié, reposant sur les marnes inférieures du Lias

La température du sol fut mesurée, dans les trois postes, à 8 heures du matin et à 2 heures du soir, aux profondeurs de 20, 40, 60 et 80 centimètres.

B. — FORÊT DES ELIEUX (1)

1° Le sol sous massif forestier, au cas particulier (peuplement résineux), a une température plus élevée en hiver (de 1° au maximum), plus faible en été (de 3° environ) que le sol découvert, à toutes les profondeurs jusqu'à 80 centimètres.

Il en résulte que les variations de la température du sol sont moindres de 3° à 4° environ sous bois que hors bois ;

2° L'été, la température de l'air, sous bois, est également plus faible (de 3° environ) que celle de l'air hors bois ;

3° La disparition momentanée du peuplement forestier, accidentelle (chablis) ou voulue (coupes), est susceptible d'entraîner des modifications notables dans la température de l'air et du sol. Ainsi, dans le vide créé par le cyclone du 10 août 1905, la température du sol, l'hiver, n'a pas différé sensiblement de celle du sol agricole. L'été, l'air et le sol y ont été plus froids de 1°5 à 2°.

C'est donc seulement de 1°5 à 2° que sont réduites, dans de telles conditions, les variations de température du sol, alors que, sous massif complet, la réduction atteint 3° à 4°.

1° L'amplitude extrême des variations diminue avec la profondeur ; elle est moindre sous bois et dans une place de chablis que hors bois. La différence varie, dans le premier cas, entre 3° et 5° ; dans le second cas, entre 2° et 3°.

(1) La maison forestière de la Ménéelle, centre de cette seconde série d'expériences, se trouve par 48°28' de latitude nord, 4°37' de longitude est (à partir du méridien de Paris), et à 340 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle est située sur un plateau peu incliné qui prolonge, vers le bas, un versant assez rapide exposé à l'est.

Trois postes d'observations y sont établis : l'un sous massif de sapin des Vosges (*abies pectinata* D. C.) âgés d'une centaine d'années, à 60 mètres au moins de la lisière ; le second dans un vide créé par les chablis dus au cyclone du 10 août 1905, à 20 mètres du peuplement resté sur pied ; le troisième en terrain découvert et dans un pré, à 30 mètres de tout périmètre boisé. La distance entre les deux premiers postes est de 100 mètres ; 55 mètres séparent les second et troisième postes.

Le sol provient de la désagrégation du grès vosgien.

On mesure, à 8 heures du matin et à 3 heures du soir, la température de l'air, à 1°10 au-dessus du sol, et celle du sol aux profondeurs de 20, 50 et 80 centimètres.

Les dernières conclusions que nous venons de rappeler, tirées des expériences entreprises dans la forêt domaniale des Elieux, sont basées sur des chiffres d'observations faites pendant la seule année 1908. Il importait de les contrôler. C'est précisément ce contrôle, que va nous permettre l'exposé des résultats recueillis dans les mêmes conditions pendant les quatre années, 1909 à 1912.

Rappelons brièvement le dispositif des expériences :

Dans chacun des trois postes d'observations établis sur le périmètre de la forêt des Elieux (voir note page 5), les thermomètres sont disposés horizontalement dans le sol, de la manière suivante : on commence par creuser une fosse ayant la forme d'un cube dont chaque arête mesure approximativement 1 mètre. Une des parois verticales de la fosse, que l'on a soin de tourner vers le nord, est garnie d'un revêtement en planches dans lequel sont percés des trous d'un diamètre de 1 à 2 centimètres, à des profondeurs de 20, 50, 80 centimètres. Ces trous correspondent à autant de logements horizontaux préparés dans le sol au moyen d'une tige de fer, pointue par un bout.

On introduit dans chacun des logements, le réservoir en avant, un thermomètre à mercure ordinaire dont la tige atteint 50 centimètres environ de longueur et porte elle-même la graduation en degrés et demi-degrés, ce qui permet d'évaluer facilement les dixièmes de degrés ; puis on ferme l'orifice au moyen d'un bouchon de liège.

Pour éviter des brisures par trop fréquentes, chaque thermomètre est renfermé dans une gaine en cuivre percée, dans la partie qui correspond au réservoir à mercure, de petits trous facilitant les échanges de température et, vis-à-vis la graduation, d'une fenêtre latérale permettant d'effectuer la lecture sans être obligé de sortir le thermomètre.

Un couvercle placé sur la fosse empêche, autant que possible, l'introduction de l'humidité et la circulation de l'air dans les différentes couches.

Pour chaque observation, il faut soulever le couvercle supérieur, retirer ensuite successivement les différents thermomètres, opérer la lecture et les remettre en place.

Il importe d'exécuter la lecture aussi rapidement que pos-

sible, et, dans ce but, il est recommandé de lire en premier lieu les dixièmes degrés, puis les degrés entiers, et de prendre note de ces deux nombres en les séparant par une virgule.

L'observation de tous les thermomètres de sol terminée, on ferme le couvercle supérieur aussi hermétiquement que possible.

Il ne reste plus, avant de quitter le poste, qu'à lire la température de l'air sur un thermomètre placé, sous abri spécial, à 1^m40 au-dessus du sol.

Pour chaque thermomètre, la moyenne des deux lectures journalières, faites à 8 heures et à 15 heures, constitue la température du jour.

Les tableaux A, B et C indiquent les températures mensuelles et la température annuelle déduites, par les moyennes arithmétiques, des températures journalières observées du 1^{er} janvier 1909 au 31 décembre 1912.

Avec les données qu'ils renferment, nous avons établi les chiffres des tableaux D, E, F et la figure 1 (annexe I), dont l'examen conduit à des conclusions qui diffèrent peu de celles publiées à la suite des observations de l'année 1908. On peut les formuler ainsi qu'il suit :

1° L'hiver, l'action de la forêt sur la température de l'air et sur celle du sol à toutes les profondeurs, jusqu'à 80 centimètres, est peu sensible et dépasse rarement un demi-degré. Cette action se traduit, tantôt par une élévation, tantôt, mais plus rarement, par un abaissement de la température ;

2° L'été, la température de l'air et du sol est moins élevée sous bois que hors bois. La différence, de plus en plus faible à mesure que la profondeur du sol augmente jusqu'à 80 centimètres, varie entre 2° et 3° environ ;

3° Si l'on considère, sur la figure 1, la marche de la température de l'air et celle de la température du sol, d'après les moyennes mensuelles, on constate dans tous les cas :

a) Un maximum qui se produit en juillet pour l'air, tandis qu'il n'apparaît qu'en août pour le sol (à toutes les profondeurs jusqu'à 80 centimètres et sous bois comme hors bois) ;

Tableau A. — *Température de l'air et du sol en terrain découvert (Pré)*

SITUATION DU THERMOMÈTRE	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moyenne annuelle	DURÉE DES OBSER- VATIONS
Air + 1m50	—	0.2	2.7	6.5	11.3	17.0	19.4	22.0	20.6	15.2	11.0	3.7	3.5	4 années
Sol — 0m20	3.3	2.7	5.0	8.2	12.0	15.0	16.4	17.0	14.3	11.6	7.0	5.2	9.8	
Sol — 0m50	4.4	3.5	5.1	7.7	10.9	13.8	15.4	16.3	14.3	12.0	8.2	6.1	9.8	1909-1912
Sol — 0m80	5.8	4.7	5.5	7.3	9.9	12.6	14.1	15.3	14.3	12.4	9.5	7.3	9.9	

Tableau B. — *Température de l'air et du sol en terrain découvert (Place de Chablis)*

Air (— 1m50)	—	0.1	2.4	5.8	10.1	15.5	18.1	20.0	19.3	14.3	10.5	3.5	3.4	4 années
Sol — 0m20	3.4	2.5	3.9	6.6	10.3	13.5	14.6	15.2	12.6	10.0	6.5	5.1	8.7	
Sol — 0m50	4.5	3.4	4.2	6.1	9.3	12.2	13.4	14.3	12.7	10.3	7.4	5.8	8.6	1909-1912
Sol — 0m80	5.7	4.1	4.6	5.9	8.5	11.1	12.4	13.5	12.4	10.7	8.4	6.6	8.6	

Tableau C. — *Température de l'air et du sol sous couvert (Futaie de Sapin)*

Air (— 1m50)	0.3	2.5	5.4	9.1	14.2	16.5	18.5	18.0	13.5	10.2	3.7	3.9	9.7	4 années
Sol — 0m20	3.4	3.2	4.6	6.6	9.6	12.4	13.7	14.5	12.2	10.4	6.5	5.6	8.5	
Sol — 0m50	4.7	4.1	5.1	6.6	9.1	11.6	12.8	13.8	12.3	10.6	7.5	6.3	8.7	1909-1912
Sol — 0m80	5.2	4.5	5.2	6.3	8.4	10.7	12.0	13.1	12.1	10.7	8.0	6.8	8.6	

Tableau D. — Différences entre les températures de l'air et du sol, dans la place de chablis et hors bois, aux mêmes époques et dans les mêmes situations

SITUATIONS DES THERMO- MÈTRES	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Moyenne annuelle
Air (1 ^m 50).	0.1	0.3	0.7	1.2	1.5	1.3	2.0	1.3	0.9	0.5	0.2	0.1	0.8
Sol — 0 ^m 20 .	0.1	0.2	1.1	1.6	1.7	1.5	1.8	1.8	1.7	1.6	0.5	0.1	1.1
Sol — 0 ^m 50 .	0.1	0.1	0.9	1.6	1.6	1.6	2.0	2.0	1.6	1.7	0.8	0.2	1.2
Sol — 0 ^m 80 .	0.5	0.6	0.9	1.4	1.1	1.5	1.7	1.8	1.9	1.7	1.1	0.7	1.3

Tableau E. — Différences entre les températures de l'air et du sol, sous-bois (futaie de sapin) et hors bois, aux mêmes époques et dans les mêmes situations

Air (1 ^m 50).	0.5	0.2	1.1	2.2	2.8	2.9	3.5	2.6	1.7	0.8	0.0	0.4	1.3
Sol — 0 ^m 20 .	0.1	0.5	0.4	1.6	2.1	2.6	2.7	2.5	2.1	1.2	0.5	0.4	1.3
Sol — 0 ^m 50 .	0.3	0.6	0.0	1.1	1.8	2.2	2.6	2.5	2.0	1.4	0.7	0.2	1.1
Sol — 0 ^m 80 .	0.6	0.2	0.3	1.0	1.5	1.9	2.1	2.2	2.2	1.7	1.5	0.5	1.3

Tableau F. — Abaissement de la température de l'air et du sol, par l'action de la forêt. — Moyenne des différentes saisons.

SITUATION DU POSTE	AIR	SOL. — Profondeur de		
		0m20	0m50	0m80
PRINTEMPS (mars, avril, mai)				
Sous massif (futaie de sapin)	2°0	1°5	1°0	0°9
Place de chablis.	1.1	1.5	1.4	1.2
ÉTÉ (juin, juillet, août)				
Sous massif (futaie de sapin)	3.0	2.6	2.4	2.1
Place de chablis.	1.5	1.7	1.9	1.7
AUTOMNE (septembre, octobre, novembre)				
Sous massif (futaie de sapin)	0.8	1.3	1.4	1.8
Place de chablis.	0.5	1.3	1.4	1.6
HIVER (décembre, janvier, février)				
<i>(les températures sont généralement plus élevées sous bois)</i>				
Sous massif (futaie de sapin)	+ 0.2	+ 0.3	+ 0.4	— 0.4
Place de chablis.	— 0.1	— 0.1	— 0.1	— 0.6

b) Un minimum réalisé en janvier pour l'air et en février seulement pour le sol.

La figure 2, établie en utilisant les moyennes décadaires reproduites à la fin de cette étude (annexe I), permet d'apprécier, mieux qu'avec les moyennes mensuelles, l'intervalle de temps qui sépare l'apparition du minimum ou du maximum, pour l'air d'une part et pour le sol d'autre part. Les indications qu'elle donne peuvent se résumer de la manière suivante :

			Valeur du Maximum	Epoque du maximum
Maximum	hors bois	Air.	23°1	3 ^e décade de Juillet
		Profondr 0 ^m 20	17,3	3 ^e — —
		Sol { — 0 ^m 50	16,4	1 ^{re} décade d'août
		— 0 ^m 80	15,4	2 ^e — —
	sous bois	Air.	20,3	3 ^e décade de Juillet
		Profondr 0 ^m 20	14,7	1 ^{re} décade d'août
		Sol { — 0 ^m 50	13,9	1 ^{re} — —
		— 0 ^m 80	13,2	2 ^e — —

			Valeur du Minimum	Epoque du minimum
Minimum	hors bois	Air.	— 0°8	3 ^e décade de janvier
		Profondr 0 ^m 20	+ 1,9	1 ^{re} — — février
		Sol { — 0 ^m 50	+ 3,1	1 ^{re} — —
		— 0 ^m 80	+ 4,5	2 ^e — —
	sous bois	Air.	— 0,3	3 ^e décade de janvier
		Profondr 0 ^m 20	+ 2,5	1 ^{re} — — février
		Sol { — 0 ^m 50	+ 3,7	1 ^{re} — —
		— 0 ^m 80	+ 4,3	2 ^e — —

Il résulte de ces indications que le maximum et le minimum de la température de l'air s'observent sensiblement en même temps, que le sol soit boisé ou nu. Le maximum est seulement moins élevé de 2°8, le minimum plus élevé de 0°5 sous bois que hors bois, d'où un rapprochement des extrêmes de $2,8 + 0,5 = 3,3$.

En ce qui concerne le sol, le maximum et le minimum apparaissent d'autant plus tardivement que la profondeur envisagée est plus grande. Le retard, par rapport à l'air, a été, sous bois et hors bois, de 10 jours environ pour les profondeurs de 0^m20 et de 0^m50, de 20 jours environ pour celles de 0^m80.

L'écart entre les températures extrêmes s'est trouvé diminué par la forêt de :

3°2 à 0^m20 de profondeur

3,1 à 0,50 —

2,0 à 0,80 —

A cet égard, l'action de la forêt diminue donc assez rapidement avec la profondeur, à partir de 0^m50.

Les tableaux G et H (1) font ressortir les limites de variations de la température de l'air, ainsi que de celle du sol aux différentes profondeurs jusqu'à 80 centimètres.

Tableau G. — *Limites de variations de la température de l'air et du sol en terrain découvert et dans une place de chablis.*
(Moyenne des quatre années 1909 à 1912)

SITUATION du Thermo- mètre	MINIMUM			MAXIMUM			AMPLITUDE DES VARIATIONS		
	Terrain découvert	Place de chablis	Différence	Terrain découvert	Place de chablis	Différence	Terrain découvert	Place de chablis	Différence
Air (+1 ^m 50)	-10°	-9°9	+0°1	+29°3	+25°8	-3°5	39°3	35°7	-3°6
Sol -0°20	+1.7	+1.6	-0.1	+18.6	+16.8	-1.8	16.9	15.2	-1.7
Sol 0°50	+2.8	+2.8	0.0	+17.1	+15.2	-1.9	14.3	12.4	-1.9
Sol -0°80	+1.2	+3.7	-0.5	+15.8	+14.0	-1.8	11.6	10.3	-1.3

Tableau H. — *Limites de variations de la température de l'air et du sol en terrain découvert et sous bois*
(Moyenne des quatre années 1909 à 1912)

SITUATION du Thermo- mètre	MINIMUM			MAXIMUM			AMPLITUDE DES VARIATIONS		
	Terrain découvert	Forêt	Différence	Terrain découvert	Forêt	Différence	Terrain découvert	Place de chablis	Différence
Air (+1 ^m 50)	-10°	-9°4	+0°6	+29°3	+25°	-4°3	39°3	34°4	-4°9
Sol -0°20	+1.7	+2.1	+0.4	+18.6	+16.2	-2.4	16.9	14.1	-2.8
Sol -0°50	+2.8	+3.3	+0.5	+17.1	+14.8	-2.3	14.3	11.5	-2.8
Sol -0°80	+4.2	+3.9	-0.3	+15.8	+13.8	-2.0	11.6	9.9	-1.7

(1) Pour dresser ces tableaux, nous avons recherché la température du jour le plus chaud de chacune des quatre années 1909 à 1912, puis nous avons pris comme maximum la moyenne des chiffres trouvés. Le minimum a été obtenu par un procédé analogue.

On constate que l'amplitude extrême des variations est au moins deux fois plus forte pour l'air que pour le sol, et que, chez ce dernier, elle diminue généralement avec la profondeur.

En outre, elle est moindre sous bois que hors bois : la différence atteint près de 5° lorsqu'il s'agit de l'air ; pour le sol, elle varie entre 1°5 et 3°.

Pendant trente-cinq journées, espacées aussi régulièrement que possible et comprises entre le 1^{er} janvier et le 31 décembre 1909, on observa la température de l'air et celle du sol de deux heures en deux heures, à partir de 6 heures jusqu'à 20 heures.

Dans le tableau K figurent les chiffres obtenus en prenant la moyenne des trente-cinq observations faites à chacune des heures indiquées : 6 h., 8 h., 10 h., 12 h., 14 h., 16 h., 18 h., 20 h.

Voici comment on peut résumer les conclusions à tirer de cette nouvelle expérience :

1^{re} L'influence de la forêt sur l'amplitude des oscillations diurnes de la température de l'air est parfaitement nette (figure 3, annexe I) : le maximum diurne se trouve moins élevé, sous bois, de 1°2 ; le minimum diurne plus élevé de 0°4.

On observe encore ici, par conséquent, ce grand pouvoir régulateur qu'exercent les arbres en massif.

TABLEAU K :

Tableau K. — *Variations diurnes de la température de l'air et du sol.* (Moyennes de 35 journées d'observations, du 7 janvier au 30 décembre 1909).

SITUATION DES THERMO- MÈTRES		HEURES DES OBSERVATIONS							
		MATIN				SOIR			
		6 h.	8 h.	10 h.	Midi	14 h.	16 h.	18 h.	20 h.
Terr. découvert	Air . . .	5 ⁰ 0	7 ⁰ 7	10 ⁰ 9	11 ⁰ 8	11 ⁰ 9	10 ⁰ 5	8 ⁰ 5	7 ⁰ 0
	sol {	0.20	9.4	9.4	9.3	9.3	9.3	9.3	9.4
		0.50	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4
		0.80	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.4	9.1
Place de chablis	Air . . .	4 ⁰ 9	7 ⁰ 3	10 ⁰ 6	11 ⁰ 2	11 ⁰ 4	10 ⁰ 5	8 ⁰ 6	7 ⁰ 0
	sol {	0.20	8.0	8.0	7.9	7.9	8.0	8.1	8.2
		0.50	8.4	8.5	8.5	8.5	8.5	8.4	8.4
		0.80	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4
Sous-bois	Air . . .	5 ⁰ 4	7 ⁰ 0	9 ⁰ 7	10 ⁰ 4	10 ⁰ 7	10 ⁰ 2	9 ⁰ 1	7 ⁰ 9
	sol {	0.20	7.8	7.8	7.7	7.7	7.8	7.8	7.9
		0.50	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3
		0.80	8.0	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1

2° A l'égard du sol, cette influence est bien moins marquée ; elle ne s'est traduite que par des différences ne dépassant pas, même à la profondeur de 0^m20, trois dixièmes de millimètre au maximum, c'est-à-dire négligeables.

Il nous reste à considérer les données fournies de 1909 à 1912 par le poste installé dans la place de chablis. Ces données ne font que confirmer les constatations faites par nous en 1909 (1), ce qui nous dispense d'insister davantage sur ce point. La disparition momentanée du peuplement forestier, accidentelle (chablis) ou voulue (coupes), est donc bien susceptible, ainsi que nous l'avons dit plus haut, d'entraîner des modifications notables dans la température de l'air et du sol, et, par suite, d'amener avec elle une faune et une flore que l'on aurait cherchées en vain sous le massif complet.

(1) Voir page 5.

II

Influence de l'état boisé ou déboisé du sol sur la
quantité d'eau pluviale

« Si l'arbre fait la pureté de l'onde, il en
« fait aussi l'abondance ».

(Onésime RECLUS).

Après onze années d'observations pluviométriques entreprises spécialement, dès 1867, pour déterminer l'influence de l'état boisé ou déboisé d'une contrée sur la quantité d'eau qu'elle reçoit de l'atmosphère, M. Mathieu crut pouvoir conclure, en 1878, que « la pluie est plus abondante en pays boisé qu'en pays découvert ».

Cette conclusion ne cessa d'être confirmée par les observations subséquentes poursuivies, dans les mêmes conditions, jusqu'au 31 décembre 1899.

A cette époque, on se décida à interrompre des recherches dont les résultats avaient toujours été concordants.

Toutefois, il était impossible de généraliser ces résultats ; ils pouvaient être spéciaux à la région dans laquelle on avait opéré, région caractérisée par la forêt feuillue composée principalement de hêtre, de chêne, de charme et reposant, auprès de Nancy, sur les assises calcaires de l'oolithe inférieure (1).

Une première confirmation du pouvoir condensateur de la forêt constaté par M. Mathieu avait bien été fournie, en

(1) La Station forestière était établie aux Cinq-Tranchées, au milieu d'un vaste plateau boisé, la Haye, à 8 kilomètres à l'Ouest de Nancy et à l'altitude de 380 mètres au-dessus du niveau de la mer.

Le siège de la Station agricole, choisi à la même altitude, fut d'abord le village d'Amance, de 1867 à 1882. En 1882, des nécessités de service le firent transporter à la Bouzule, près Champenoux, dont l'altitude n'est que de 225 mètres.

Enfin, pour le contrôle, un troisième poste, intermédiaire entre les deux précédents, avait été installé à Bellefontaine, sur la lisière orientale du massif forestier de Haye, à l'altitude de 240 mètres.

France, par des recherches dues à M. Fautrat et entreprises, d'une part, de 1871 à 1877, dans la forêt d'Halatte, peuplée en bois feuillus et soumise au régime de la conversion en futaie, d'autre part, de 1875 à 1877, dans les pins sylvestres d'Ermenonville (Oise) [1].

Les recherches d'Halatte et d'Ermenonville, dit M. Fautrat dans les conclusions de son compte-rendu de 1878, « paraissent établir l'influence des forêts sur la répartition des pluies dans une contrée, influence variable avec les essences, produisant dans les forêts de pins plus du double de l'effet constaté dans les bois feuillus ». Mais, comme l'auteur le reconnaît lui-même, « pour que de telles observations soient parfaitement concluantes, il ne leur manque que la durée ».

C'est pourquoi l'Administration des Eaux et Forêts prescrivit à la Station d'expériences de Nancy, le 4 décembre 1902, de reprendre les observations comparatives dont il s'agit, dans un pays de montagne, pays de forêts résineuses.

La région choisie fut celle qui s'étend entre Raon-l'Étape, Saint-Dié, Bruyères et Rambervillers (département des Vosges) [2].

Au centre de cette région se trouve un vaste massif boisé qui comprend les forêts de Mortagne et des Bois de Champ, peuplées en majorité de sapin pectiné (*abies pectinata* D.C.) et couvrant le chaînon des Basses-Vosges (grès vosgien) qui sépare les vallées de la Meurthe, de la Vologne et de la Mortagne.

On observe respectivement au Nord, à l'Est, au Sud et à l'Ouest, les plaines déboisées de Nompattelize, de Sauley-sur-Meurthe, de Corcieux et de Girecourt-sur-Durbion.

Il était possible, dès lors, d'y établir deux lignes de postes d'observations perpendiculaires, l'une Nord-Sud, l'autre Est-Ouest, afin de pouvoir bien apprécier si, dans tous les cas et quelle que soit la position des postes les uns par rapport aux autres, les terrains boisés sont mieux arrosés que les terrains agricoles.

(1) M. FAUTRAT. -- Observations météorologiques faites de 1877 à 1878. Paris, Imprimerie nationale.

(2) Voir la carte (Annexe II).

Les emplacements choisis furent les suivants :

Ligne Nord-Sud	Nompatelize. Station de plaine. Altit. 372 m.		
	Sauceray.	— de lisière. —	375 —
	Le Haut-Jacques	— de forêt —	600 —
	Les Huttes	— — —	480 —
	La Houssière	— de lisière. —	515 —
	Corcieux	— de plaine. —	550 —
Ligne Est-Ouest	Saulcy-s.-Meurthe. Station de plaine. Altit. 420 m.		
	Taintrux.	— de lisière. —	395 —
	Le Haut-Jacques	— de forêt. —	600 —
	Le Bas-Jacques	— — —	466 —
	Catiche (1).	— — —	420 —
	Maillefaing	— — —	400 —
	Mortagne	— — —	420 —
	Frémifontaine.	— de lisière. —	340 —
	Girecourt	— de plaine. —	340 —

Il y avait donc, au total, quatorze postes, dont 4 en plaine, 4 sur la lisière et 6 en plein massif.

Si l'on excepte ceux de Nompatelize et de Taintrux, où les instituteurs de ces communes avaient la charge des observations, ces dernières étaient confiées exclusivement à des préposés forestiers.

Les relevés mensuels relatifs aux dix années 1903 à 1912 sont reproduits, pour chacun des postes d'observations, à la fin du présent travail (annexe II).

Afin de rendre les résultats plus apparents, nous avons disposé à côté les uns des autres, dans le tableau A, les totaux annuels des diverses stations.

(1) En 1909, le poste de Catiche fut transporté à deux kilomètres plus au sud, près de la maison forestière d'Erival. Altitude : 420 mètres.

Tableau A. — Quantités d'eau reçues annuellement dans chacune des stations

ANNÉES	LIGNE NORD-SUD										LIGNE EST-OUEST						
	PLAINE	LISIÈRE	FORÊT		LISIÈRE	PLAINE	LISIÈRE	FORÊT									
			Le Haut-Jacques	Les Huites				La Houssière	Corbieux	Saulcy	Taintrux	Le Haut-Jacques	Le Bas-Jacques	Catiche	Erival	Maillefaing	Montagne
1903	Mill. 76.3	Mill. 94.9	Mill. 100	Mill. 109.7	Mill. 93.1	Mill. 99.7	Mill. 81.9	Mill. 96.6	Mill. 100	Mill. 98.5	Mill. 91.4	Mill. »	Mill. 92.2	Mill. 85.4	Mill. 72.7	Mill. »	
1904	77.4	103.2	100	107.4	96.4	107.3	»	»	100	97.9	94.0	»	93.8	86.8	78.0	»	
1905	78.1	95.7	100	99.8	83.4	93.4	82.8	89.2	100	95.2	92.1	»	93.5	87.2	75.5	71.5	
1906	65.4	89.9	100	101.0	81.9	101.5	84.8	»	100	95.3	93.2	»	95.1	91.6	77.9	72.6	
1907	73.8	92.6	100	103.1	85.8	118.8	83.7	110.5	100	96.0	»	»	93.8	85.2	74.3	62.0	
1908	75.4	96.5	100	96.5	83.2	104.9	»	»	100	99.2	»	»	88.4	78.2	72.0	64.1	
1909	74.2	98.7	100	100.6	88.4	107.9	79.8	»	100	98.0	»	93.7	89.5	81.0	82.6	70.6	
1910	82.6	90.6	100	103.9	82.0	105.5	»	»	100	103.3	»	101.2	100.2	93.4	89.0	76.1	
1911	85.6	97.6	100	102.1	84.2	114.9	93.9	103.8	100	100.0	»	120.2	100.0	97.5	84.3	72.4	
1912	76.4	93.1	100	103.6	74.7	104.0	87.9	99.7	100	99.8	»	104.8	94.1	95.7	80.1	70.2	
Moyenn.	77.4	95.1	100	102.7	85.1	105.4	84.8	99.4	100	98.5	92.6	104.0	94.1	88.1	78.9	70.2	

Ce tableau donne les quantités absolues d'eau pluviale reçues par chaque poste ; en outre, pour rendre les comparaisons plus faciles, on a indiqué quelle serait, en ramenant à 100 millimètres la hauteur d'eau recueillie annuellement au pluviomètre du Haut-Jacques, l'épaisseur correspondante de la lame dans les autres postes.

L'examen du tableau A montre nettement que les deux plaines de Nompatelize, au nord, et de Girecourt, à l'ouest, reçoivent sensiblement moins d'eau que le massif forestier (75 % environ).

À l'est, la différence est moins accusée : le rapport entre les hauteurs d'eau observées à Saulcy et au Haut-Jacques serait de 85 % ; mais il y a lieu de remarquer que le poste de Saulcy, situé à 2 kilomètres au nord-ouest du village de ce nom et à moins de 100 mètres de la forêt, a fonctionné en réalité comme poste de lisière. De même, le poste de Taintrux, où d'ailleurs les années d'observations sont réduites à cinq, nous paraît devoir se rattacher par sa situation aux postes de forêt plutôt qu'aux postes de lisière. Douze années d'observations pluviométriques, effectuées pendant la période 1884 à 1899, ont donné comme hauteur d'eau annuelle au village de Saulcy : 1079^{mm}6. En admettant ce chiffre pour la quantité d'eau tombant dans la plaine, le rapport précité tombe de 85 % à 76 %, se rapprochant ainsi beaucoup plus de celui observé au nord et à l'ouest du massif.

Reste la plaine de Corcieux, au sud. Les résultats sont ici en contradiction absolue avec les précédents : cette plaine est plus arrosée que l'ensemble du massif forestier de Mortagne et des bois de Champ, la différence, à son profit, atteignant au minimum 2 à 3 %.

Ce fait va-t-il à l'encontre de la loi générale ? Nous ne le pensons pas, en raison de la pluviosité constatée au poste de la Houssière. Le poste de la Houssière, situé entre le village de Corcieux au sud et le massif forestier au nord, sur la lisière de ce dernier, accuse en effet une hauteur de chute qui n'est que :

Les 83 centièmes de celle observée aux Huttes ;

Les 85 — — — au Haut-Jacques, deux postes de forêt situés sur la même ligne nord-sud.

Il faut donc admettre qu'il existe, au sud de la forêt, une zone de moindre pluviosité analogue à celle constatée tant au nord qu'à l'est et à l'ouest, mais que la station de Corcieux se trouve déjà en dehors de cette zone, dans une région soumise à de nouvelles influences, susceptibles d'accroître la tranche pluviale.

Quelles peuvent être ces influences? Sans doute le voisinage des Hautes-Vosges (1); peut-être aussi la situation de Corcieux dans une enceinte fermée du côté opposé aux vents humides (hauteurs boisées de la Hennefête), enceinte que les nuages franchissent difficilement, et contre les parois de laquelle ils s'amoncellent.

Quoi qu'il en soit, nous nous croyons autorisé à ne pas faire état, dans les appréciations qui vont suivre, des résultats observés à Corcieux, et nous ne les ferons figurer que pour mémoire dans les différents tableaux.

Il tombe donc plus d'eau sur les forêts de Mortagne et des Bois de Champ que sur les plaines ou vallées qui en constituent les limites naturelles.

Avant de conclure à l'influence de la forêt sur l'accroissement des eaux météoriques, il convient de répondre à une objection qui se présente naturellement à l'esprit.

L'altitude des postes de forêt est généralement supérieure à celle des postes de plaine; n'est-elle pas la cause unique du phénomène observé?

Sans doute, on ne peut nier l'influence de l'altitude. « La « tranche pluviale », dit M. Millot « est d'autant plus épaisse « que le courant atmosphérique, pour franchir un obstacle, « est obligé de s'élever plus rapidement et plus haut. La « quantité dont augmente ainsi la pluie, eu égard à l'altitude, serait en moyenne d'un centième par dix mètres « d'élévation » (2).

Constatons tout d'abord que dans un massif tel que celui

(1) On a observé 1^m516 à Gérardmer (moyenne de 14 années comprises entre 1884 et 1902). 1^m840 à Retournemer (moyenne des 11 années, 1884 à 1894).

(2) M. MILLOT. — Notions de Météorologie utiles à la Géographie physique.

auquel nous avons affaire, aux vallées très étroites, limitées par des versants aux pentes rapides, il ne paraît pas évident à priori que les pluviomètres installés dans le fond de ces vallées doivent enregistrer moins d'eau que ceux que l'on aura disposés sur les crêtes ou les cols.

Les données recueillies dans les postes de forêt, en particulier dans ceux du Haut-Jacques et du Bas-Jacques, distants seulement de 1 kilomètre à vol d'oiseau et aux altitudes respectives de 600 et de 466 mètres, permettent d'ailleurs de se faire une opinion à cet égard. Elles diffèrent assez peu pour qu'il soit impossible d'y reconnaître une influence très nette de l'altitude du lieu d'observation (1).

Dans ces conditions, essayons de corriger par le calcul l'influence de la différence d'altitude entre les stations extérieures au massif et celle du Haut-Jacques.

En admettant une augmentation de 100 millimètres dans la hauteur de la lame pluviale pour une augmentation d'altitude de 100 mètres, on obtient les résultats suivants :

LIGNES	STATIONS	ALTITUDE	HAUTEUR DE CHUTE ABSOLUE		HAUTEUR de chute relative après correction
			avant correction	après correction	
		Mét.	Mill.	Mill.	Mill.
Nord-Sud	Nompatelize.	372	1113.7	1341.7	93.3
	Le Haut-Jacques. . .	600	1437.5	1437.5	100
	La Houssière	515	1223.2	1308.2	91
Est-Ouest	Saulcy (<i>village</i>) . . .	390	1079.6	1289.6	89
	Le Haut-Jacques. . .	600	1437.5	1437.5	100
	Frémifontaine. . . .	340	1134.6	1394.6	97
	Girecourt	340	1025.9	1285.9	89.4

(1) « S'il est vrai que la pluie augmente en général vers les régions montagneuses et sur les montagnes, comparativement aux plaines, rien ne prouve que selon la hauteur, sur une même montagne, la pluie augmente en proportion de l'élévation. Autant que l'on peut en juger par des séries peu étendues et peu nombreuses d'observations, tout est irrégulier et dépendant des localités dans ce phénomène des pluies autour et sur les régions montagneuses ».

Les nouveaux chiffres de hauteur relative, qui ne peuvent être évidemment que très approximatifs, corroborent encore l'influence de la forêt sur l'abondance des précipitations atmosphériques,

Toutes autres circonstances égales, les régions boisées en résineux sont donc bien, comme celles boisées en feuillus, plus copieusement arrosées de pluie que les régions agricoles voisines, et cela quelles que soient les situations respectives des unes par rapport aux autres.

Comment se réalise ce surcroît d'arrosement ? Résulte-t-il d'un changement dans la nature des pluies, qui perdraient leur calme pour devenir plus ou moins torrentielles ?

Telle est la question à laquelle nous pouvons répondre, en rapprochant les données du tableau A de celles du tableau B, où nous avons indiqué le nombre de jours pluvieux par année, dans chacune des stations (1).

TABLEAU B :

(1) Les relevés mensuels relatifs aux jours pluvieux sont reproduits dans l'annexe II. N'ont pas été compris parmi les jours de pluie, ceux pour lesquels on n'a recueilli au pluviomètre que de l'eau provenant de rosée, de gelée blanche ou de givre. La hauteur observée dans ces conditions n'a d'ailleurs jamais dépassé un demi-millimètre ; elle a atteint le plus souvent un ou deux dixièmes de millimètre.

Nous avons dû laisser de côté le poste de Taintrux, pour lequel nous ne possédons que des données incomplètes.

Tableau B. — Nombre de jours pluvieux par année dans chacune des stations

ANNÉES	NOMBRE ABSOLU															
	LIGNE NORD-SUD					LIGNE EST-OUEST										
	PLAINE	LISIÈRE	FORÊT		PLAINE	PLAINE	FORÊT				LISIÈRE	PLAINE				
			Le H.-Jacques	Les Huites			La Houssière	Corbeux	Le H.-Jacques	Le Bas-Jacques			Caliche	Erival	Mailletains	Mortagne
1903	181	201	205	186	190	169	194	205	197	185	»	190	181	159	»	Girecourt
1904	163	165	170	160	171	153	»	170	161	169	»	161	158	137	»	
1905	207	195	209	185	182	184	198	209	196	185	»	189	199	139	112	
1906	208	186	182	188	181	168	190	182	188	182	»	185	195	136	131	
1907	199	194	181	175	183	169	174	181	169	»	»	175	171	136	119	
1908	170	188	176	180	173	160	»	176	167	»	»	168	174	134	114	
1909	198	196	196	191	196	190	183	196	186	»	»	189	195	161	142	
1910	198	206	216	212	197	200	»	216	205	»	208	218	215	180	162	
1911	151	153	164	156	143	151	147	164	158	»	168	164	171	129	103	
1912	188	198	208	194	181	184	189	208	205	»	206	195	212	168	131	
Totaux . .	1863	1882	1907	1827	1797	1728	1275	1907	1832	721	766	1834	1871	1479	1014	
Moyennes .	186	188	191	183	180	173	182	191	183	180	191	183	187	148	127	

Tableau B. — Nombre de jours pluvieux par année dans chacune des stations

ANNÉES	NOMBRE RELATIF														
	LIGNE NORD-SUD							LIGNE EST-OUEST							
	PLAINE	LISIÈRE	FORÊT		LISIÈRE	PLAINE	PLAINE	FORÊT						LISIÈRE	PLAINE
			Le H.-Jacques	Les Huites				La Houssière	Corcieux	Sauley	Le H.-Jacques	Le Bus-Jacquès	Catthe		
1903	88	98	100	90	92	82	94	100	96	90	»	92	88	77	»
1904	96	97	100	94	100	90	»	100	94	99	»	94	93	80	»
1905	99	93	100	88	87	88	95	100	94	88	»	90	95	66	54
1906	114	102	100	103	100	92	104	100	103	100	»	101	107	75	72
1907	110	107	100	96	101	93	96	100	93	»	»	96	94	75	66
1908	96	107	100	102	98	91	»	100	95	»	»	95	99	76	65
1909	101	100	100	97	100	97	93	100	95	»	101	96	100	82	72
1910	91	95	100	98	91	92	»	100	94	»	96	101	100	83	75
1911	92	93	100	95	87	92	89	100	96	»	102	100	104	79	63
1912	90	95	100	93	87	88	91	100	98	»	99	94	102	80	63
Moyennes...	97	98	100	96	94	90	95	100	96	94	97	96	98	77	66

Ce rapprochement montre que le nombre des jours pluvieux diminue en général, à mesure que l'on s'éloigne du massif boisé, dans une proportion qui, sans être égale à celle constatée pour la hauteur de chute annuelle, ne s'en écarte pas sensiblement. Il en résulte que la quantité d'eau tombée par jour de pluie demeure à peu près constante, ainsi qu'en témoignent les moyennes suivantes relatives aux dix années 1903 à 1912.

STATIONS		Hauteur d'eau par jour de pluie — millimètres
Ligne Nord-Sud	Nompatelize	6.0
	Sauceray	7.2
	Haut-Jacques.	7.5
	Les Huttes	8.6
	La Houssière.	6.8
	Corcieux	8.7
Ligne Est-Ouest	Saulcy.	6.5
	Haut-Jacques.	7.5
	Bas-Jacques.	7.7
	Catiche	7.1
	Erival.	8.2
	Maillefaing	7.4
	Mortagne	6.8
	Frémifontaine	7.7
	Girecourt.	8.0

Il nous a paru utile de tirer de ces observations pluviométriques d'autres enseignements pouvant présenter un certain intérêt. Dans ce but, nous avons d'abord comparé les stations entre elles au point de vue de la quantité de pluie tombée et du nombre de jours pluvieux pendant les différentes saisons. Puis nous avons étudié :

1° La variation, suivant l'importance des chutes de pluie :
a) Du rapport entre les quantités d'eau reçues par les stations agricoles et forestières ; *b)* Du rapport entre les nombres de jours pluvieux dans les mêmes stations.

2° La répartition de la pluie sur les différents points du massif boisé.

Le tableau C fait connaître les quantités de pluie tombées pendant les quatre saisons de l'année.

Il résulte des chiffres de ce tableau que les stations extérieures au massif ont en général reçu relativement moins d'eau pendant l'hiver et le printemps que pendant l'été et l'automne. L'action simultanée et globale de l'altitude et de la forêt se serait donc surtout fait sentir pendant les deux premières saisons. Rappelons que les résultats des observations faites aux environs de Nancy ont, au contraire, permis de conclure à une différence inappréciable dans l'action de la forêt en hiver et en été.

D'une manière générale, dans toutes les stations, c'est en été et, à un moindre degré, en automne, que le nombre des jours pluvieux s'est montré le plus faible (tableau D). La hauteur de pluie tombée pendant ces deux saisons étant d'autre part plus grande qu'en hiver ou qu'au printemps (tableau C), ces deux influences s'ajoutent pour accroître la quantité d'eau qui tombe par jour de pluie durant la saison chaude. Les chiffres ci-après mettent en évidence cette variation du régime pluvial, sans qu'on puisse d'ailleurs reconnaître une action bien nette exercée à cet égard par le massif forestier.

TABLEAUX C ET D :

Tableau C. — Comparaison entre les quantités de pluie tombées pendant les différentes saisons

QUANTITÉS RELATIVES															
LIGNE NORD-SUD							LIGNE EST-OUEST								
PLAINE	LISIÈRE	FORÊT		LISIÈRE	PLAINE	LISIÈRE	FORÊT				LISIÈRE	FORÊT			
Comptabilize	Saucray	Le H'-Jacques	Les Hultes	La Houssière	Corcieux	Sauloy	Taintrux	Le H'-Jacques	Le Bas-Jacques	Caliche	Erval	Maillefaing	Morlange	Frémifontaine	Gibeourt
Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.
PRINTEMPS (mars, avril, mai)															
74.0	90.6	100	104.7	87.7	103.9	81.3	96.9	100	97.1	94.5	110.1	92.7	85.2	71.2	65.4
ÉTÉ (juin, juillet, août)															
84.1	95.3	100	99.3	83.6	95.9	83.0	91.0	100	98.9	93.2	105.5	97.3	91.7	88.6	73.3
AUTOMNE (septembre, octobre, novembre)															
80.9	98.1	100	103.3	90.1	110.1	85.7	103.7	100	100.1	94.5	111.3	96.7	93.3	80.6	75.2
HIVER (décembre, janvier, février)															
70.2	96.0	100	104.1	79.3	112.5	86.3	107.1	100	97.7	88.2	89.3	89.2	81.9	73.5	65.9

Tableau D. — *Comparaison entre les nombres de jours pluvieux pendant les différentes saisons*

NOMBRES ABSOLUS													
LIGNE NORD-SUD							LIGNE EST-OUEST						
PLAINE	LISIÈRE	FORÊT		LISIÈRE	PLAINE		FORÊT				LISIÈRE	PLAINE	
Nompaléize	Sauceray	Le H'-Jaques	Les Hultes	La Housière	Corcieux	Ranley	Le H'-Jaques	Catiche	Etrival	Maillelains	Mortagne	Premontaine	Girecourt
49	49	51	49	47	45	49	51	49	50	44	49	50	31
PRINTEMPS (mars, avril, mai)													
41	43	43	41	40	39	40	43	42	38	45	40	41	32
ÉTÉ (juin, juillet, août)													
AUTOMNE (septembre, octobre, novembre)													
46	47	46	43	43	42	47	46	45	44	50	44	45	32
HIVER (décembre, janvier, février)													
49	49	50	50	49	46	46	50	47	47	52	50	50	32

Tableau D. — *Comparaison entre les nombres de jours pluvieux pendant les différentes saisons*

NOMBRES RELATIFS														
LIGNE NORD-SUD						LIGNE EST-OUEST								
PLAINE	LISIÈRE	FORÊT		LISIÈRE	PLAINE	PLAINE	FORÊT					LISIÈRE	PLAINE	
Comptelize	Sauceray	Le H-Jacquès		La Houssière	Corleux	Sanley	Le H-Jacquès	Catiche	Ertval	Mallélaing	Mortagne	Fremillonlaine	Citecourt	
PRINTEMPS (mars, avril, mai)														
96	96	100	96	92	88	96	100	96	91	98	96	98	76	61
ÉTÉ (juin, juillet, août)														
95	100	100	95	93	91	91	100	97	95	92	93	95	81	74
AUTOMNE (septembre, octobre, novembre)														
100	102	100	93	93	91	96	100	98	90	98	96	98	76	71
HIVER (décembre, janvier, février)														
98	98	100	100	98	92	96	100	94	100	104	100	100	78	61

LIGNES	STATIONS	HAUTEUR MOYENNE DE LA CHUTE D'EAU PAR JOUR DE PLUIE			
		au printemps	en été	en automne	en hiver
		Mill.	Mill.	Mill.	Mill.
Nord-Sud	Nompatelize.	4.9	8.1	6.2	5.2
	Sauceray	6.0	8.7	7.4	7.1
	<i>Le Haut-Jacques</i>	6.4	9.2	7.7	7.2
	Les Huttes.	7.0	9.6	8.5	7.5
	La Houssière	6.1	8.2	7.4	5.8
	Corcieux	7.5	9.7	9.3	8.8
Est-Ouest	Saulcy	5.4	8.1	6.6	6.0
	<i>Le Haut-Jacques</i>	6.4	9.2	7.7	7.2
	Le Bas-Jacques	6.4	9.3	7.9	7.5
	Catiche	6.5	9.1	7.2	6.3
	Erival.	6.5	10.9	9.4	6.3
	Maillefaing.	6.2	9.6	7.8	6.4
	Mortagne	5.5	8.8	7.4	5.9
	Frémifontaine.	5.9	10.0	8.2	6.8
	Girecourt	6.8	9.4	8.5	7.5

Dans les tableaux E et F, nous avons fait porter les moyennes, non plus sur les dix années d'observations, mais sur trois groupes comprenant, le premier une année très pluvieuse, le second cinq années moyennement pluvieuses, et le troisième quatre années peu pluvieuses.

TABLEAU E :

	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	Mil.	An. tr. pluv	Mil.
1910	1513.5	1659.8	1832.0	1904.3	1503.5	1933.4	"	"	1832.0	1803.9	"	1854.5	1836.6	1711.1	1631.5
1903	1061.4	1321.1	1391.5	1527.6	1296.4	1388.4	1140.6	1344.7	1391.5	1371.6	1271.8	"	1283.8	1189.0	1011.8
1905	1187.9	1454.5	1519.8	1517.6	1267.5	1419.9	1259.4	1356.6	1519.8	1447.1	1400.7	"	1421.2	1325.8	1147.6
1908	1144.9	1464.5	1517.1	1465.2	1262.3	1591.9	"	"	1517.1	1506.0	"	"	1341.1	1187.6	1093.2
1909	1128.1	1499.4	1518.6	1528.9	1343.2	1638.4	1212.2	"	1518.6	1489.2	"	1423.8	1359.7	1230.1	1255.5
1912	1159.5	1413.2	1517.4	1572.5	1134.2	1578.0	1334.3	1513.1	1517.4	1515.6	"	1591.3	1428.7	1453.0	1216.1
Totaux.	5681.8	7152.7	7464.4	7611.8	6303.6	7616.6	4946.5	4214.4	7464.4	7329.5	2672.5	3015.1	6834.5	6385.5	5724.2
Moyenn.	1136.3	1430.5	1492.9	1522.3	1260.7	1523.3	1236.6	1404.8	1492.9	1465.9	1336.2	1507.5	1366.9	1277.1	1144.8
1904	1002.6	1337.2	1294.8	1301.4	1249.2	1389.2	"	"	1294.8	1267.8	1218.0	"	1214.4	1123.6	1010.9
1906	991.4	1205.8	1340.6	1355.2	1098.2	1361.0	1137.3	"	1340.6	1278.4	1249.4	"	1275.6	1228.0	1044.2
1907	924.9	1153.5	1252.9	1292.2	1075.9	1488.6	1048.6	1385.3	1252.9	1203.1	"	"	1175.3	1068.5	931.1
1911	1019.4	1162.3	1190.1	1216.0	1002.1	1367.6	1117.4	1235.5	1190.1	1190.6	"	1430.9	1190.2	1161.2	1003.8
Totaux	3941.3	4858.8	5078.4	5254.8	4425.4	5606.4	3303.3	2620.8	5078.4	4939.9	2467.4	1430.9	4855.5	4581.3	3990.0
Moyenn.	985.3	1214.7	1269.6	1313.7	1106.3	1401.6	1101.1	1310.4	1269.6	1235.0	1233.7	1430.9	1213.9	1145.3	997.5

Tableau E. — Variations, suivant l'importance des chutes de pluie, du rapport entre les quantités d'eau reçues par les stations agricoles et forestières

ANNÉES	LIGNE NORD-SUD							LIGNE EST-OUEST							OBSERVATIONS				
	Plaine	Lisière	Forêt		Lisière	Plaine	Lisière	Le	Haut-Jacques	Le	Bas-Jacques	Catthe	Erival	Forêt		Lisière	Plaine		
			Le	Haut-Jacques										Maillefaing	Montagne				
1910	Mill. 82.6	Mill. 90.6	Mill. 100	Mill. 103.9	Mill. 82.0	Mill. 105.5	Mill. »	Mill. »	Mill. 100	Mill. 103.3	Mill. »	Mill. »	Mill. 101.2	Mill. 100.2	Mill. 93.4	Mill. 89.0	Mill. 76.1	Ann. tr. plu.	Mill. 76.1
1903	76.3	94.9	100	109.7	93.1	99.7	81.9	96.6	100	98.5	91.4	»	»	92.2	85.4	72.7	»	Années moyennes pluvieuses	»
1905	78.1	95.7	100	99.8	83.4	93.4	82.8	89.2	100	95.2	92.1	»	»	93.5	87.2	75.5	71.5		71.5
1908	75.4	96.5	100	96.5	83.2	104.9	»	»	100	99.2	»	»	»	88.4	78.2	72.0	64.1		64.1
1909	74.2	98.7	100	100.6	88.4	107.9	79.8	»	100	98.0	»	»	93.7	89.5	81.0	82.6	70.6		70.6
1912	76.4	93.1	100	103.6	74.7	104.0	87.9	99.7	100	99.8	»	»	104.8	94.1	95.7	80.1	70.2		70.2
Moyenn.	76.1	95.8	100	101.9	84.4	102.0	83.1	95.1	100	98.2	91.8	»	99.3	91.5	85.5	76.6	69.1		69.1
1904	77.4	103.2	100	107.4	96.4	107.3	»	»	100	97.9	94.0	»	»	93.8	86.8	78.0	»	Années peu pluvieuses	»
1906	65.4	89.9	100	101.0	81.9	101.5	84.8	»	100	95.3	93.2	»	»	95.1	91.6	77.9	72.6		72.6
1907	73.8	92.6	100	103.1	85.8	118.8	83.7	110.5	100	96.0	»	»	»	93.8	85.2	74.3	62.0		62.0
1911	85.6	97.6	100	102.1	84.2	114.9	93.9	103.8	100	100.0	»	»	120.2	100.0	97.5	84.3	72.4		72.4
Moyenn.	77.6	95.6	100	103.5	87.1	110.3	87.3	107.3	100	97.3	93.6	»	120.2	95.6	90.2	78.5	69.0		69.0

Tableau F. — Variations, suivant l'importance des chutes de pluie, du rapport entre les nombres de jours pluvieux dans les stations agricoles et forestières

ANNÉES	NOMBRES ABSOLUS														OBSERVATIONS		
	LIGNE NORD-SUD							LIGNE EST-OUEST									
	PLAINE	LISIÈRE	FORÊT		LISIÈRE	PLAINE	PLAINE	Le H.-Jacques	Le Bas-Jacques	Caliche	Etival	Maillefontaine	LISIÈRE	PLAINE			
			Le H.-Jacques	Le Bas-Jacques													
1910	198	206	216	212	197	200	»	216	205	»	208	218	215	180	162	Année très pluvieuse	
1903	181	201	205	186	190	169	194	205	197	185	»	190	181	159	»		
1905	207	195	209	185	182	184	198	209	196	185	»	189	199	139	112		Années moyennement pluvieuses
1908	170	188	176	180	173	160	»	176	167	»	»	168	174	134	114		
1909	198	196	196	191	196	190	183	196	186	»	184	189	195	161	142		
1912	188	198	208	194	181	184	189	208	205	»	206	195	212	168	131	Années peu pluvieuses	
Totaux...	911	978	994	936	922	887	764	994	951	370	390	931	961	761	499		
Moyennes	189	196	199	187	184	177	191	199	190	185	195	186	192	152	125		
1904	163	165	170	160	171	153	»	170	161	169	»	161	158	137	»		
1906	208	186	182	188	181	168	190	182	188	182	»	185	195	136	131		
1907	199	194	181	175	183	169	174	181	169	»	»	175	171	136	119		
1911	151	153	164	156	143	151	147	164	158	»	168	164	171	129	103		
Totaux...	721	698	697	679	678	641	511	697	676	351	168	685	695	538	353	Moyennes	
Moyennes	180	174	174	170	169	160	170	174	174	175	168	171	174	134	118		

Année
très pluvieuse

Années
moyennement
pluvieuses

Années
peu pluvieuses

Tableau F. — Variations, suivant l'importance des chutes de pluie, du rapport entre les nombres de jours pluvieux dans les stations agricoles et forestières

ANNÉES	NOMBRES RELATIFS															OBSERVATIONS	
	LIGNE NORD-SUD							LIGNE EST-OUEST									
	PLAINE	LISIÈRE	FORÊT		LISIÈRE	PLAINE	PLAINE	Le	H-Jacques	Catiche	Erval	Maillefaing	Mortagne	LISIÈRE	PLAINE		
			Le	Les Huttes													
1910	91	95	100	100	98	91	92	»	100	94	»	96	101	100	83	75	Année très pluvieuse
1903	88	98	100	100	90	92	82	94	100	96	90	»	92	88	77	»	Années moyennement pluvieuses
1905	99	93	100	100	88	87	88	95	100	94	88	»	90	95	66	54	
1908	96	107	100	100	102	98	91	»	100	95	»	»	95	99	76	65	
1909	101	100	100	100	97	100	97	93	100	95	»	101	96	100	82	72	
1912	90	95	100	100	93	87	88	91	100	98	»	99	94	102	80	63	
Moyennes	95	98	100	100	94	92	89	93	100	95	89	96	93	96	76	63	
1904	96	97	100	100	94	100	90	»	100	94	99	»	94	93	80	»	Années peu pluvieuses
1906	114	102	100	100	103	100	92	104	100	103	100	»	101	107	75	72	
1907	110	107	100	100	96	101	93	96	100	93	»	»	96	94	75	66	
1911	92	93	100	100	95	87	92	89	100	96	»	102	100	104	79	63	
Moyennes	103	100	100	100	98	97	92	96	100	100	99	102	98	100	77	67	

Des observations de M. Mathieu et de ses successeurs, il semblait se dégager que dans les années sèches, si les terrains boisés reçoivent encore sensiblement plus d'eau que ceux qui ne le sont pas, la différence s'atténue quelque peu. Ici, au contraire, cette différence va s'accroissant. C'est du moins la conclusion qui ressort de la comparaison des deux groupes d'années moyennement ou peu pluvieuses à l'année 1910, remarquable par son extrême pluviosité.

La moindre pluviosité à l'extérieur du massif, pendant les années sèches, est-elle due à des chutes relativement moins abondantes dans un temps donné ?

Il ne semble pas, si l'on rapproche les unes des autres les hauteurs moyennes d'eau recueillie par jour de pluie pendant les années plus ou moins pluvieuses.

LIGNES	STATIONS	HAUTEUR MOYENNE D'EAU recueillie par chute de pluie pour une année		
		très pluvieuse	moyennement pluvieuse	peu pluvieuse
Nord-Sud		Mill.	Mill.	Mill.
	Nompatelize.	7.6	6.0	5.5
	Sauceray	8.0	7.3	7.0
	<i>Le Haut-Jacques</i>	8.5	7.5	7.3
	Les Huttes.	9.0	8.1	7.7
	La Houssière	7.6	6.8	6.5
	Corcieux	9.6	8.6	8.7
	Saulcy.	»	6.4	6.4
	<i>Le Haut-Jacques</i>	8.5	7.5	7.3
	Le Bas-Jacques	9.2	7.7	7.1
Est-Ouest	Catiche	»	7.2	7.0
	Erival.	8.9	7.7	8.5
	Maillefaing	8.4	7.3	7.1
	Mortagne	7.9	6.6	6.5
	Frémifontaine.	9.0	7.5	7.4
	Girecourt	8.6	8.4	7.4

De ce qui précède, nous tirerons ces nouvelles déductions, savoir : 1° Ainsi que l'a écrit M. Fautrat, on ne saurait conclure « quels sont les effets généraux des forêts sur les « courants aériens par ce qui se passe dans une forêt déterminée » ;

2° A aucun moment, la forêt n'a pour effet de rendre les pluies moins calmes, plus torrentielles ; son influence se traduit seulement par une augmentation très sensible du nombre des jours pluvieux.

Pour étudier la répartition de la pluie sur les différents points du massif boisé, nous ne pouvons guère faire état, malheureusement, que de deux postes : celui du Haut-Jacques vers le nord, celui des Huttes, vers le sud. Ce sont les seuls qui nous paraissent réellement comparables à ce point de vue.

Or, il résulte du tableau A que les quantités moyennes d'eau recueillies annuellement au Haut-Jacques et aux Huttes sont dans le rapport de 100 à 102,7. Il tombe donc plus d'eau au sud qu'au nord du massif, ce qui s'explique naturellement, étant donné qu'il pleut surtout par les vents venant d'une direction comprise entre le sud et l'ouest, en passant par le sud-ouest. Lorsqu'ils franchissent les forêts de Mortagne et des Bois de Champ, les nuages déversent une quantité d'eau qui va d'abord en augmentant, pour décroître bientôt, à mesure que les vésicules aqueuses se raréfient.

En terminant, nous ferons remarquer que le poste de Frémifontaine se trouve sur la limite inférieure de la zone naturelle du sapin pectiné, dont l'apparition correspond ainsi, au cas particulier, à une chute d'eau annuelle de 1^m134 environ, répartie sur 148 journées, alors que l'on constate :

1° A Girecourt, où seuls les feuillus (chêne, hêtre, etc.) sont spontanés, une chute d'eau annuelle de 1^m025, répartie sur 127 jours ;

2° Au Haut-Jacques, au milieu du domaine du Sapin, une chute d'eau annuelle de 1^m437, répartie sur 191 jours.

Enfin, les expériences dont nous venons de rendre compte nous paraissent de nature à expliquer pourquoi la montagne boisée a pu être considérée comme le meilleur réservoir d'alimentation de nos sources, ce qui constitue l'un de ses plus beaux titres à notre respect et à notre affection.

III

Influence de la forêt feuillue et de la sapinière sur la température et sur l'état hygrométrique de l'air

« L'ensemble des conditions qu'on désigne
 « sous le nom de *climat* d'un lieu est princî-
 « palement défini par la température et par
 « l'état hygrométrique de ce lieu ».

(GRANDEAU)

En même temps que les recherches géothermiques et pluviométriques qui font l'objet des deux rapports précédents, la décision de l'Administration en date du 4 décembre 1902 prescrivait l'installation d'observations thermométriques et hygrométriques dans la région des Basses-Vosges, en vue de déterminer les conditions climatiques de la zone naturelle du sapin. C'est seulement en 1907 que, sur notre initiative, la Station de Nancy se décida à donner suite à cette dernière prescription.

Le massif dit forêt de Saint-Benoit, situé au nord de l'ancienne route de Rambervillers à Saint-Dié et comprenant une partie des forêts domaniale et communale de Rambervillers, nous parut devoir se prêter à ce genre d'études (1). On y rencontre des peuplements à l'état de futaie et constitués, en allant de l'est à l'ouest : 1° par du sapin exclusivement ; 2° par du hêtre, avec de rares semis naturels et artificiels de sapin ; 3° par du chêne prédominant, associé au hêtre.

Quittant la forêt en marchant toujours vers l'ouest, on se trouve dans une vaste région non boisée, qui ne prend fin qu'au delà de Rambervillers, à une distance de plus de 7 kilomètres.

Cet état des lieux devait permettre d'observer comparativement la température et l'état hygrométrique de l'air dans quatre stations, les trois premières ne différant entre elles

(1) Voir la carte (annexe III).

que par la composition des peuplements, la dernière, destinée à servir de terme de comparaison, se trouvant hors bois, à 600 mètres de la lisière.

Un poste à la fois thermométrique et hygrométrique, composé par suite d'un thermométrographe et d'un psychromètre, fut installé sous abri, et à la même altitude de 390 mètres, dans chacune des quatre zones, savoir :

	Distance entre les postes.
Poste 1. Dans le peuplement de sapin	
— 2. — — — — de hêtre	1.000 m.
— 3. — — — — de chêne et hêtre	1.200 m.
— 4. Hors bois	1.500 m.

Au début de l'année 1908, un préposé forestier reçut la mission d'aller dix fois par mois, soit tous les trois jours, du poste n° 1 au poste n° 4 ou inversement, et de noter dans les stations, durant ce trajet effectué aussi rapidement que possible : 1° la température minima et la température maxima ; 2° la température marquée par chacun des thermomètres du psychromètre. C'est là une tâche délicate et absorbante pour un homme peu familiarisé avec ce genre de travail. Aussi, les états récapitulatifs qui nous furent adressés mensuellement depuis cette époque présentent-ils quelques lacunes. Néanmoins leur étude, à laquelle nous nous sommes livré, n'a pas été vaine, ainsi que le montreront les résultats qui vont être exposés.

TEMPÉRATURE DE L'AIR

Nous avons réuni, dans le tableau A pour chaque mois de l'année, dans le tableau B pour chacune des saisons, les données qui résultent des observations en ce qui concerne les minima, les maxima et la moyenne des extrêmes de température.

Tableau A. — Température de l'air à 1^m40 du sol
Moyennes mensuelles

MOIS D'OBSERVATIONS	MOYENNE DES MINIMA					MOYENNE DES MAXIMA					DEMI-SOMME DES MAXIMA ET DES MINIMA					OBSERVATIONS
	SOUS-BOIS				Hors bois Poste IV	SOUS-BOIS				Hors bois Poste IV	SOUS-BOIS				Hors bois Poste IV	
	Poste I Sapin	Poste II Hêtre	Poste III Chêne			Poste I Sapin	Poste II Hêtre	Poste III Chêne			Poste I Sapin	Poste II Hêtre	Poste III Chêne			
Janvier . . .	- 6°0	- 6°0	- 6°2		- 6°1	3°7	4°0	4°6		5°5	- 1°1	- 1°0	- 0°8		- 0°3	Moyennes de 2 années d'observations 1909 et 1912
Février . . .	- 4.4	- 4.7	- 4.7		- 4.7	5.1	5.6	6.2		7.6	0.3	0.4	0.7		1.4	
Mars . . .	- 0.9	- 0.5	- 0.2		0.0	6.6	8.5	9.4		10.2	2.8	4.0	4.6		5.1	
Avril . . .	1.1	1.5	1.5		1.8	12.0	13.8	14.6		15.5	6.5	7.6	8.0		8.6	
Mai . . .	3.3	3.8	4.1		4.4	15.4	16.4	17.0		19.1	9.3	10.1	10.5		11.7	
Juin . . .	7.2	7.6	7.9		8.8	17.5	18.4	18.9		21.9	12.3	13.0	13.4		15.3	
Juillet . . .	10.4	10.9	10.9		11.3	21.7	22.4	22.6		26.9	16.0	16.6	16.7		19.1	
Août . . .	9.7	10.5	10.6		10.8	21.3	22.1	22.2		27.0	15.5	16.3	16.4		18.9	
Septembre . .	6.1	6.5	6.7		6.6	17.2	17.8	18.2		21.5	11.6	12.1	12.4		14.0	
Octobre . . .	3.8	4.3	4.5		4.0	14.3	14.9	15.8		18.5	9.0	9.6	10.1		11.2	
Novembre . .	- 0.8	- 0.9	- 0.9		- 0.7	6.9	7.3	8.0		8.8	3.0	3.2	3.5		4.0	
Décembre . .	- 0.3	- 0.2	0.1		0.2	5.7	6.2	6.9		7.3	2.7	3.0	3.5		3.7	
TOTAUX . . .	29.2	32.8	34.3		36.4	147.4	157.4	164.4		189.8	87.9	94.9	99.0		112.7	
MOYENNES . .	2.4	2.7	2.8		3.0	12.3	13.1	13.7		15.8	7.3	7.9	8.2		9.4	

Tableau B. *Température de l'air à 1^m40 du sol.*
(Moyennes des différentes saisons).

MOYENNE DES MINIMA					MOYENNE DES MAXIMA					DEMI-SOMME des maxima et minima					OBSERVATIONS
SOUS-BOIS				HORS BOIS	SOUS-BOIS				HORS BOIS	SOUS-BOIS				HORS BOIS	
POSTE I sapin	POSTE II hêtre	POSTE III chêne		POSTE IV	POSTE I sapin	POSTE II hêtre	POSTE III chêne		POSTE IV	POSTE I sapin	POSTE II hêtre	POSTE III chêne		POSTE IV	
HIVER (janvier, février, mars)															Moyennes de deux années d'observa- tions
- 3.8	- 3.7	- 3.7		- 3.6	5.1	6.0	6.7		7.8	0.6	1.1	1.5		2.1	
PRINTEMPS (avril, mai, juin)															Moyennes de cinq années d'observa- tions
3.9	4.3	4.5		5.0	15.0	16.2	16.8		16.8	9.4	10.2	10.6		11.9	
ÉTÉ (juillet, août, septembre)															Moyennes de cinq années d'observa- tions
8.7	9.3	9.4		9.5	20.1	20.8	21.0		25.1	14.4	15.0	15.2		17.3	
AUTOMNE (octobre, novembre, décembre)															Moyennes de cinq années d'observa- tions
0.9	1.1	1.2		1.3	9.0	9.5	10.2		11.5	4.9	5.4	5.7		6.4	

Ces données seront d'interprétation plus commode si l'on consulte, d'une part les tableaux C et D, où figurent les différences entre les températures de l'air sous bois et hors bois, et d'autre part les graphiques I et II de l'annexe III.

Voyons les déductions à tirer de ces documents en ce qui concerne : 1^o l'influence de la forêt en général ; 2^o l'influence de la nature des peuplements ; 3^o les conditions aérothermiques de la zone naturelle du sapin.

Tableau G. — *Différences entre les températures de l'air
sous bois et hors bois aux mêmes époques et à la même hauteur au-dessus du sol (1^m40)*
(Moyennes mensuelles)

MOIS	SAPINIÈRE			FUTAIE DE HÊTRE			FUTAIE DE CHÊNE			OBSERVATIONS
	Minima	Maxima	Moyennes	Minima	Maxima	Moyennes	Minima	Maxima	Moyennes	
Janvier . .	+ 0°1	— 1°8	— 0°8	+ 0°1	— 1°5	— 0°7	— 0°1	— 0°9	— 0°5	2 années d'observations 1909 et 1912
Février . .	+ 0°3	— 2°5	— 1°1	0°0	— 2°0	— 1°0	— 0°0	— 1°4	— 0°7	
Mars . . .	— 0°9	— 3°6	— 2°3	— 0°5	— 1°7	— 1°1	— 0°2	— 0°8	— 0°5	
Avril . . .	— 0°7	— 3°5	— 2°1	— 0°3	— 1°7	— 1°0	— 0°3	— 0°9	— 0°6	
Mai	— 1°1	— 3°7	— 2°4	— 0°6	— 2°7	— 1°6	— 0°3	— 2°1	— 1°2	
Juin	— 1°6	— 4°4	— 3°0	— 1°2	— 3°5	— 2°3	— 0°9	— 3°0	— 1°9	5 années d'observations 1908 à 1912
Juillet . .	— 0°9	— 5°2	— 3°1	— 0°4	— 4°5	— 2°5	— 0°4	— 4°3	— 2°4	
Août	— 1°1	— 5°7	— 3°4	— 0°3	— 4°9	— 2°6	— 0°2	— 4°8	— 2°5	
Septembre.	— 0°5	— 4°3	— 2°4	— 0°1	— 3°7	— 1°9	+ 0°1	— 3°3	— 1°6	
Octobre. .	— 0°2	— 4°2	— 2°2	+ 0°3	— 3°6	— 1°6	+ 0°5	— 2°7	— 1°1	
Novembre.	— 0°1	— 1°9	— 1°0	— 0°2	— 1°5	— 0°8	— 0°2	— 0°8	— 0°5	
Décembre.	— 0°5	— 1°6	— 1°0	— 0°4	— 1°1	— 0°7	— 0°1	— 0°4	— 0°2	
MOYENNES.	— 0°6	— 3°5	— 2°0	— 0°3	— 2°7	— 1°5	— 0°2	— 2°1	— 1°1	

Tableau D. — Abaissement de la température de l'air par l'action de la forêt. (Moyennes des différentes saisons)

SAPINIÈRE			FUTAIE DE HÊTRE			FUTAIE DE CHÊNE			OBSERVA- TIONS
Minima	Maxima	Moyenn.	Minima	Maxima	Moyenn.	Minima	Maxima	Moyenn.	
HIVER (janvier, février, mars)									2 années d'observations 1909 et 1912
0°2	2°7	1°5	0°1	1°8	1°0	0°1	1°1	0°6	
PRINTEMPS (avril, mai, juin)									5 années d'observations 1908 à 1912
1.1	3.8	2.5	0.7	2.6	1.7	0.5	2.0	1.3	
ÉTÉ (juillet, août, septembre)									
0.8	5.0	2.9	0.2	4.3	2.3	0.1	4.1	2.1	
AUTOMNE (octobre, novembre, décembre)									
0.4	2.5	1.5	0.2	2.0	1.0	0.1	1.3	0.7	

1° Influence de la forêt en général.

L'influence de la forêt a eu pour effet d'abaisser la moyenne annuelle de :

1°1 sous le peuplement de chêne ;

1°5 — — — de hêtre ;

2° — — — de sapin.

La moyenne des minima est toujours plus faible sous bois que hors bois ; il en est de même de celle des maxima.

L'écart a atteint :

a) pour les minima

0°2 sous le peuplement de chêne.

0°3 — — — de hêtre.

0°6 — — — de sapin.

b) pour les maxima

2°1 sous le peuplement de chêne.

2°7 — — — de hêtre.

3°5 — — — de sapin.

De sorte que les minima et les maxima moyens, dont la

demi-somme produit la température moyenne annuelle, sont en forêt, plus rapprochés entre eux de :

$2^{\circ}1 - 0^{\circ}2 = 1^{\circ}9$ sous le peuplement de chêne.

$2^{\circ}7 - 0^{\circ}3 = 2^{\circ}4$ — — de hêtre.

$3^{\circ}5 - 0^{\circ}6 = 2^{\circ}9$ — — de sapin.

Si, au lieu de l'année, on considère les saisons ou chaque mois en particulier, on constate ce qui suit, quelle que soit celle de ces deux périodes que l'on considère :

1^o La forêt abaisse la température moyenne. Cette action réfrigérante, plus sensible en été qu'en hiver, a varié dans le premier cas de $2^{\circ}1$ (chêne) à $2^{\circ}9$ (sapin), de $0^{\circ}6$ (chêne) à $1^{\circ}5$ (sapin) dans le second.

2^o La moyenne des maxima est toujours plus faible sous bois que hors bois ; il en est de même pour celle des minima des mois de mars, avril, mai, juin, juillet et août, tandis que, pendant la période de septembre à février, les minima sont tantôt plus élevés, tantôt plus faibles (1) ; l'écart ne dépasse pas alors, il est vrai, un demi-degré.

Dans tous les cas, l'influence de la forêt sur une moyenne de minima donnée est moins importante que celle qu'elle exerce sur la moyenne des maxima correspondante. Aussi, les minima et les maxima moyens sont-ils constamment plus rapprochés sous massif qu'en terrain agricole. Le tableau E donne une idée de la valeur de ce rapprochement, qui est notablement plus accusé pendant la saison chaude que pendant la saison froide.

Les forêts exercent donc bien cette action à la fois *frigorigue* et *modératrice*, déjà signalée par M. Mathieu.

(1) Notons que dans les recherches de MM. Mathieu et Bartet, les minima ont été invariablement plus élevés en forêt qu'en plein air. Il y a là une divergence de fait, dont la cause nous échappe.

Tableau E. — Valeur du rapprochement des minima et des maxima moyens sous l'influence de la forêt

MOIS	FUTAIE de			SAISONS	FUTAIE de		
	Sapin	Hêtre	Chêne		Sapin	Hêtre	Chêne
Janvier	1 ⁰ 9	1 ⁰ 6	0 ⁰ 8	HIVER.	2 ⁰ 5	1 ⁰ 7	1 ⁰ 0
Février	2 8	2.0	1.4				
Mars	2.7	1.2	0.6				
Avril	2.8	1.4	0 6	PRINTEMPS. . .	2.7	1 9	1.5
Mai	2.6	2.1	1.8				
Juin.	2.8	2.3	2.1				
Juillet.	4.3	4.1	3.9	ÉTÉ.	4.2	4.1	4.0
Août.	4.6	4.6	4.6				
Septembre. . . .	3.8	3.6	3.4				
Octobre.	4.0	3.9	3.2	AUTOMNE	2.1	1 8	1.2
Novembre.	1.8	1.3	0.6				
Décembre.	1.1	0.7	0.3				
				ANNÉE ENTIERE . .	2.9	2.4	1.9

2° Influence de la nature du peuplement.

La température moyenne annuelle ainsi que les moyennes mensuelles vont en décroissant de la futaie de chêne à la futaie de hêtre et de cette dernière à la futaie de sapin. Il en résulte que l'action frigorifique de la forêt résineuse est plus marquée que celle de la forêt feuillue.

On peut admettre que l'accroissement de pouvoir réfrigérant, constaté chez la sapinière par rapport aux futaies de chêne et de hêtre, s'observe durant toute l'année et demeure sensiblement constant avec les saisons. Le tableau D nous montre en effet la température de la sapinière inférieure à celle de la futaie de chêne de 0°9 en hiver, 1°2 au printemps, 0°8 en été, 0°8 en automne.

Le tableau E renferme les éléments nécessaires pour apprécier comment s'exerce, tant dans la sapinière que dans les

futaies feuillues, le rapprochement des minima et des maxima moyens, d'où découle l'action modératrice de la forêt.

Si l'on ne considère que les minima et les maxima moyens annuels, on remarque encore une influence plus accusée de la forêt résineuse, qui occasionne un rapprochement de 2°9, alors que celui observé dans la futaie de chêne n'atteint que 1°9.

Mais le phénomène est loin de se manifester avec la même intensité à toutes les époques de l'année.

Très net l'hiver et, en général, pendant toute la période où le chêne et le hêtre sont privés de leur feuillage, il s'atténue considérablement, jusqu'au point de devenir nul en août, durant les mois qui correspondent à l'époque de la frondaison.

Nous en concluons que le climat est moins excessif dans la sapinière que dans la forêt feuillue, grâce à l'action d'écran du feuillage des cimes, permanente dans le premier cas, intermittente dans le second.

3° Conditions aérothermiques de la zone naturelle du sapin.

Les données qui précèdent, recueillies à la limite inférieure de la zone d'habitation du sapin, renferment des renseignements qui deviendront précieux pour le phytogéographe, lorsque la météorologie pourra lui offrir un assez grand nombre d'expériences du même genre. Muni de ces études multiples, il pourra alors formuler une loi.

En attendant, nous nous bornerons à donner, à son intention, le résumé suivant des principaux faits relatés, intéressant la géographie botanique.

	SOUS-BOIS — FUTAIE de			HORS BOIS
	sapin	hêtre	chêne	
Température moyenne annuelle	7°3	7°9	8°2	9°4
de l'hiver (janvier, février, mars) . .	0.6	1.1	1.5	2.1
du mois le plus froid (janvier 1909) .	— 3.2	— 3.1	— 2.9	— 2.3
du jour le plus froid (3 janvier 1909) .	— 11.0	— 11.0	— 10.7	— 10.2
de l'été (juillet, août, septembre) . .	14.4	15.0	15.2	17.3
du mois le plus chaud (août 1911) . .	19.0	20.3	20.3	22.6
du jour le plus chaud (11 août 1911) .	22.6	23.4	23.7	24.7

Le minimum le plus bas observé était compris entre -17° et -18° dans les quatre postes.

Le maximum n'a pas dépassé 36° hors bois et 31° dans la sapinière.

Rappelons que les deux postes extrêmes (1 et 4) sont éloignés l'un de l'autre de 3 kilom. 700.

ÉTAT HYGROMÉTRIQUE DE L'AIR

« Pour une même localité », écrit M. Millot, « on peut dire, « d'une manière générale, que l'humidité absolue varie « comme la température, tandis que l'humidité relative varie « en raison inverse de la température ».

Dans ces conditions, la forêt doit abaisser la valeur de la première, augmenter celle de la seconde.

Les tableaux F et G font précisément ressortir ce double phénomène qui, à 1^m40 au-dessus du sol, se manifeste pendant toute la période d'observations, c'est-à-dire d'avril à octobre.

Tableau F. — *Degré moyen de saturation de l'air*

	MOIS D'OBSERVA- TIONS	SOUS-BOIS		HORS BOIS	DIFFÉRENCE en faveur de la	
		sapinière	forêt (*) feuillue		forêt ré- sineuse	forêt feuillue
Moyennes de 3 années d'observations 1909, 1910 et 1912	Avril . . .	78	72	72	6	0
	Mai . . .	79	78	74	5	4
	Juin. . .	83	82	80	3	2
Moyennes de 5 années d'observations 1908 à 1912	Juillet. . .	82	81	75	7	6
	Août. . .	83	83	77	6	6
	Septembre.	92	90	82	10	8
	Octobre.	92	88	84	8	4
	Moyennes .	84	82	78	6	4
(*) Moyennes des résultats obtenus dans les postes II et III.						

Tableau G. — Tension de la vapeur d'eau renfermée dans l'air

	MOIS D'OBSERVA- TIONS	SOUS-BOIS		HORS BOIS	DIFFÉRENCE en moins dans la	
		sapinière	forêt ⁽¹⁾ feuillue		forêt ré- sineuse	forêt feuillue
		Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.
Moyennes de 3 années d'observations 1909, 1910 et 1912	Avril . . .	6.6	6.7	7.1	0.5	0.4
	Mai . . .	8.7	9.1	9.4	0.7	0.3
	Juin. . .	10.0	10.4	11.4	1.4	1.0
Moyennes de 5 années d'observations 1908 à 1912	Juillet. . .	11.7	12.0	12.6	0.9	0.6
	Août. . .	11.8	12.4	13.2	1.4	0.8
	Septembre.	10.1	10.5	10.8	0.7	0.3
	Octobre. .	8.9	9.2	9.8	0.9	0.6
	Moyennes .	9.7	10.0	10.6	0.9	0.6

(1) Moyennes des résultats obtenus dans les postes II et III.

En raison de ses relations avec la température, l'humidité de l'air doit suivre cette dernière dans ses variations avec la nature des peuplements. Or, nous savons que l'action frigorifique de la sapinière est plus marquée que celle de la forêt feuillue. Il en résulte que, par rapport à la futaie de chêne et de hêtre, la futaie de sapin présentera :

1° Une plus faible quantité absolue de vapeur d'eau dissoute dans l'air ;

2° Une plus grande humidité relative.

Ces prévisions se trouvent encore confirmées dans les tableaux précités.

La diminution du poids de la vapeur d'eau contenue dans l'air, de plus en plus grande (mais de moins d'un millimètre en général) si l'on passe du terrain agricole sous la forêt feuillue d'abord, puis sous la forêt résineuse, a sans doute pour cause principale la moindre activité de l'évaporation physique sous bois. A défaut de la valeur absolue de cette évaporation physique, nous indiquons, dans le tableau H, sa valeur relative, que nous a donnée la différence $F - f$ (où f représente la tension actuelle de la vapeur d'eau, F la ten-

sion maxima de la vapeur d'eau à la même température), proportionnelle à l'évaporation et que Duclaux appelle *facteur d'évaporation* (1).

Tableau H. — Facteurs d'évaporation

MOIS D'OBSERVATIONS		NOMBRES RELATIFS		
		SOUS BOIS		HORS BOIS
		sapinière	Forêt (1) feuillue	
Moyennes de 3 années d'observations 1909, 1910 et 1912	Avril	73	106	100
	Mai	72	80	100
	Juin	77	77	100
Moyennes de 5 années d'observations 1908 à 1912	Juillet	68	73	100
	Août	64	67	100
	Septembre	44	53	100
	Octobre	52	71	100
	Moyennes	64	75	100

(1) Moyennes des résultats obtenus dans les postes II et III.

Quant à l'élévation de la fraction de saturation en terrain boisé, on se l'explique par l'abaissement très accusé de la température de l'air, dû à la forêt.

Rappelons que l'humidité relative ou état hygrométrique (*Humidité de l'air* en langage vulgaire) a servi à classer les climats. En conséquence, si l'on s'en rapporte à des observations faites à 1^m40 au-dessus du sol, le climat d'une région boisée et en particulier d'une sapinière apparaît plus humide, du mois d'avril au mois d'octobre, que celui d'une région agricole voisine.

(1) En appelant K la quantité d'eau évaporée dans l'unité de temps, et m une constante, on a $K = m(F-f)$.

(Cours de Physique et de Météorologie. DUCLAUX).

CONCLUSION GÉNÉRALE

On ne connaît encore que bien imparfaitement les influences dont les forêts sont cause au point de vue météorologique.

D'autre part, l'étude des climats est l'une des bases fondamentales de la sylviculture. Elle est indispensable pour parvenir à déterminer les végétaux ligneux propres aux différents pays, les associations, les modes de traitement qui leur conviennent, et à éviter les fautes qu'a trop souvent occasionnées une imitation servile.

Il est donc profondément regrettable que la Météorologie forestière n'ait pas pris, en France, toute l'ampleur désirable, sinon dès la création d'un enseignement forestier, tout au moins depuis que l'attention des pouvoirs publics a été attirée sur ce point, vers 1865.

Aussi, en terminant le présent rapport, qui n'est qu'une modeste reconnaissance dans un domaine pour ainsi dire inexploré, pensons-nous devoir émettre le vœu que l'Administration des eaux et forêts veuille bien favoriser dorénavant, dans toute la mesure du possible, le développement et la multiplication des recherches de Météorologie forestière.

ANNEXE I

MOYENNE

Température de l'air et d

SITUATION DES THERMOMÈTRES	JANVIER			FÉVRIER			MARS			AVRIL			MAI		
	1 ^{re} D.	2 ^e D.	3 ^e D.	1 ^{re} D.	2 ^e D.	3 ^e D.	1 ^{re} D.	2 ^e D.	3 ^e D.	1 ^{re} D.	2 ^e D.	3 ^e D.	1 ^{re} D.	2 ^e D.	3 ^e D.
Air + 1 ^{re} 50.....	-0.8	1.6	0.8	0.7	3.2	1.7	5.0	5.6	8.7	7.4	12.8	13.7	12.8	18.5	19
Sol - 0.20.....	4.0	3.9	3.2	1.9	2.5	3.9	4.9	4.7	6.0	6.6	7.9	9.9	9.7	12.2	13
Sol - 0.50.....	5.0	4.7	4.1	3.1	3.3	4.1	4.6	4.9	5.8	6.6	7.4	9.1	9.2	10.9	12
Sol - 0.80.....	6.3	5.8	5.3	4.6	4.5	4.8	5.3	5.5	5.9	6.6	7.0	8.2	8.7	9.8	11

Température de l'air et du sol en terrai

Air + 1 ^{re} 50.....	-0.6	1.4	-0.8	0.3	2.8	4.1	4.4	5.0	7.9	6.5	11.3	12.5	11.7	17.0	17
Sol - 0.20.....	4.0	3.8	3.3	2.1	2.3	3.2	3.6	3.7	4.3	5.2	6.2	8.3	8.3	10.5	12
Sol - 0.50.....	4.9	4.8	4.1	3.2	3.2	3.8	4.0	4.1	4.5	5.2	5.7	7.4	7.7	9.2	10
Sol - 0.80.....	5.6	5.0	4.8	4.1	4.0	4.2	4.5	4.5	4.7	5.2	5.6	6.7	7.3	8.4	9

Température de l'air et du so

Air + 1 ^{re} 50.....	0.3	1.8	0.3	0.5	2.8	4.4	4.1	4.3	7.4	5.6	10.3	11.5	10.5	15.8	16
Sol - 0.20.....	3.6	3.5	3.1	2.5	3.0	4.2	4.2	4.2	5.2	5.4	6.3	8.1	7.7	9.9	11
Sol - 0.50.....	4.8	4.5	4.1	3.7	3.9	4.8	4.9	4.9	5.5	5.9	6.3	7.7	7.6	9.2	10
Sol - 0.80.....	5.3	4.7	4.5	4.4	4.3	4.9	5.0	5.0	5.4	5.7	6.0	7.2	7.4	8.4	9

Différences entre les températures de l'air et du sol dans la place de Chablis

Air + 1 ^{re} 50.....	+0.2	-0.2	0.0	-0.4	-0.4	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-0.9	-1.5	-1.2	-1.1	-1.5	-1
Sol - 0.20.....	0.0	-0.1	+0.1	+0.2	-0.2	0.7	1.3	-1.0	1.7	1.4	1.7	1.6	-1.4	-1.7	1
Sol - 0.50.....	-0.1	+0.1	0.0	+0.1	-0.1	-0.3	-0.6	-0.8	-1.3	-1.4	-1.7	-1.7	-1.5	-1.7	-1
Sol - 0.80.....	0.7	0.8	-0.5	-0.5	-0.5	0.6	-0.8	-1.0	-1.2	1.4	1.4	1.5	-1.4	-1.4	-1

Différences entre les températures de l'air et du sol sous bois (Futaie de sapin)

Air + 1 ^{re} 50.....	+0.5	+0.2	+0.5	0.2	-0.4	-0.3	0.9	1.3	1.3	-1.8	2.5	-2.2	-2.3	-2.7	-2
Sol - 0.20.....	-0.3	-0.4	-0.1	+0.6	+0.5	+0.3	-0.7	-0.5	-0.8	-1.2	-1.6	-1.8	-2.0	-2.3	2
Sol - 0.50.....	-0.2	-0.2	0.0	+0.6	+0.6	+0.7	+0.3	0.0	-0.3	-0.7	-1.1	-1.4	-1.6	-1.7	2
Sol - 0.80.....	1.0	1.1	0.8	0.2	0.2	+0.1	0.3	0.5	-0.5	0.9	-1.0	1.0	1.3	-1.4	1

DÉCADAIRES

sol en terrain découvert (Prés)

JUIN			JUILLET			AOÛT			SEPTEMBRE			OCTOBRE			NOVEMBRE			DÉCEMBRE		
1 ^{re} D.	2 ^{de} D.	3 ^{de} D.	1 ^{re} D.	2 ^{de} D.	3 ^{de} D.	1 ^{re} D.	2 ^{de} D.	3 ^{de} D.	1 ^{re} D.	2 ^{de} D.	3 ^{de} D.	1 ^{re} D.	2 ^{de} D.	3 ^{de} D.	1 ^{re} D.	2 ^{de} D.	3 ^{de} D.	1 ^{re} D.	2 ^{de} D.	3 ^{de} D.
21.4	17.8	18.8	18.7	22.9	23.1	21.0	22.0	19.0	16.8	15.3	13.4	11.9	11.9	9.5	5.0	3.6	2.4	2.9	3.9	3.7
15.0	14.6	15.2	15.1	16.7	17.3	17.3	17.1	16.7	15.2	14.4	13.3	12.6	11.6	10.6	8.7	6.9	5.6	5.6	5.0	5.1
13.5	13.7	14.2	14.3	15.4	16.3	16.4	16.3	16.1	15.0	14.4	13.5	12.9	12.0	10.9	9.7	8.0	6.8	6.5	5.9	6.0
12.0	12.7	13.1	13.4	14.2	14.9	15.2	15.4	15.3	14.8	14.3	13.7	13.1	12.4	11.8	10.8	9.4	8.3	7.7	7.2	7.1

découvert (Place de Chablis de 1905)

20.0	16.8	17.6	17.3	21.1	21.6	19.8	20.2	18.0	15.8	14.3	12.7	11.4	11.1	9.1	4.8	3.5	2.3	2.8	3.8	3.6
13.5	13.3	13.9	13.6	14.8	15.4	15.5	15.2	14.9	13.4	12.8	11.6	11.0	9.7	9.2	7.7	6.4	5.4	5.4	4.8	5.1
11.9	12.2	12.7	12.6	13.4	14.2	14.4	14.3	14.1	13.3	12.9	11.8	11.2	10.1	9.6	8.5	7.3	6.4	6.2	5.6	5.6
10.7	11.2	11.6	11.8	12.4	13.1	13.5	13.5	13.5	12.9	12.5	11.9	11.4	10.6	10.1	9.3	8.4	7.6	7.1	6.6	6.3

sous couvert (Futaie de sapin)

18.4	15.3	16.1	15.8	19.4	20.3	18.4	19.0	16.9	15.1	13.4	12.0	10.8	11.0	9.1	4.9	3.5	2.6	3.3	4.3	4.0
12.5	12.1	12.6	12.3	13.9	14.6	14.7	14.7	14.2	13.0	12.3	11.3	11.2	10.4	9.6	7.9	6.5	5.2	5.7	5.5	5.7
11.3	11.4	11.9	11.8	12.8	13.6	13.9	13.9	13.7	12.9	12.4	11.6	11.2	10.6	10.1	8.9	7.6	6.4	6.5	6.2	6.3
10.3	10.8	11.1	11.2	12.0	12.7	13.1	13.2	13.1	12.7	12.2	11.5	11.2	10.7	10.0	9.4	8.3	7.1	7.0	6.7	6.7

et hors bois, aux mêmes époques et dans les mêmes situations

-1.4	-1.0	-1.2	-1.4	1.8	-1.5	1.2	-1.8	1.0	-1.0	-1.0	-0.7	0.5	-0.8	0.4	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
-1.5	1.3	-1.3	-1.5	1.9	-1.9	1.8	-1.9	-1.8	1.8	-1.6	-1.7	-1.6	1.9	-1.4	-1.0	-0.5	-0.2	-0.2	-0.2	0.0
1.6	1.5	-1.5	-1.7	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	-1.7	-1.5	1.7	1.7	1.9	-1.3	1.2	-0.7	0.4	-0.0	+0.3	+0.3
-1.3	1.5	-1.5	-1.6	1.8	1.8	-1.7	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8	1.7	-1.8	1.7	-1.5	1.0	-0.7	0.6	-0.6	-0.8

et hors bois, aux mêmes époques et dans les mêmes situations

-3.0	-2.5	-2.7	2.9	-3.5	-2.8	-2.6	-3.0	-2.1	-1.7	-1.9	-1.4	1.1	0.9	0.4	-0.1	-0.1	+0.2	+0.4	+0.4	+0.3
-2.5	-2.5	-2.6	2.8	-2.8	-2.7	-2.6	2.4	2.3	2.2	2.1	-2.0	-1.4	-1.2	1.0	-0.8	0.4	0.4	+0.1	+0.5	+0.6
2.2	2.3	2.3	-2.5	-2.6	2.7	2.5	2.4	2.4	-2.1	2.0	-1.9	1.7	-1.4	0.8	0.8	-0.1	0.4	0.0	+0.3	+0.3
-1.7	1.9	2.0	2.2	-2.2	-2.2	-2.1	2.2	2.2	-2.1	2.1	-2.2	1.9	-1.7	-1.8	-1.4	-1.1	-1.2	-0.7	0.5	0.4

FORÊT DOMANIALE DES ÉLIEUX (Meurthe-et-Moselle)

Variation annuelle comparée des températures de l'air et du sol d'après les moyennes mensuelles
des quatre années 1909 à 1912

Sous-bois sapin des Vosges "Abies pectinata DC" : _____
Dans une place de chablis cyclone du 10 Août 1905: - - - -
Hors-bois:

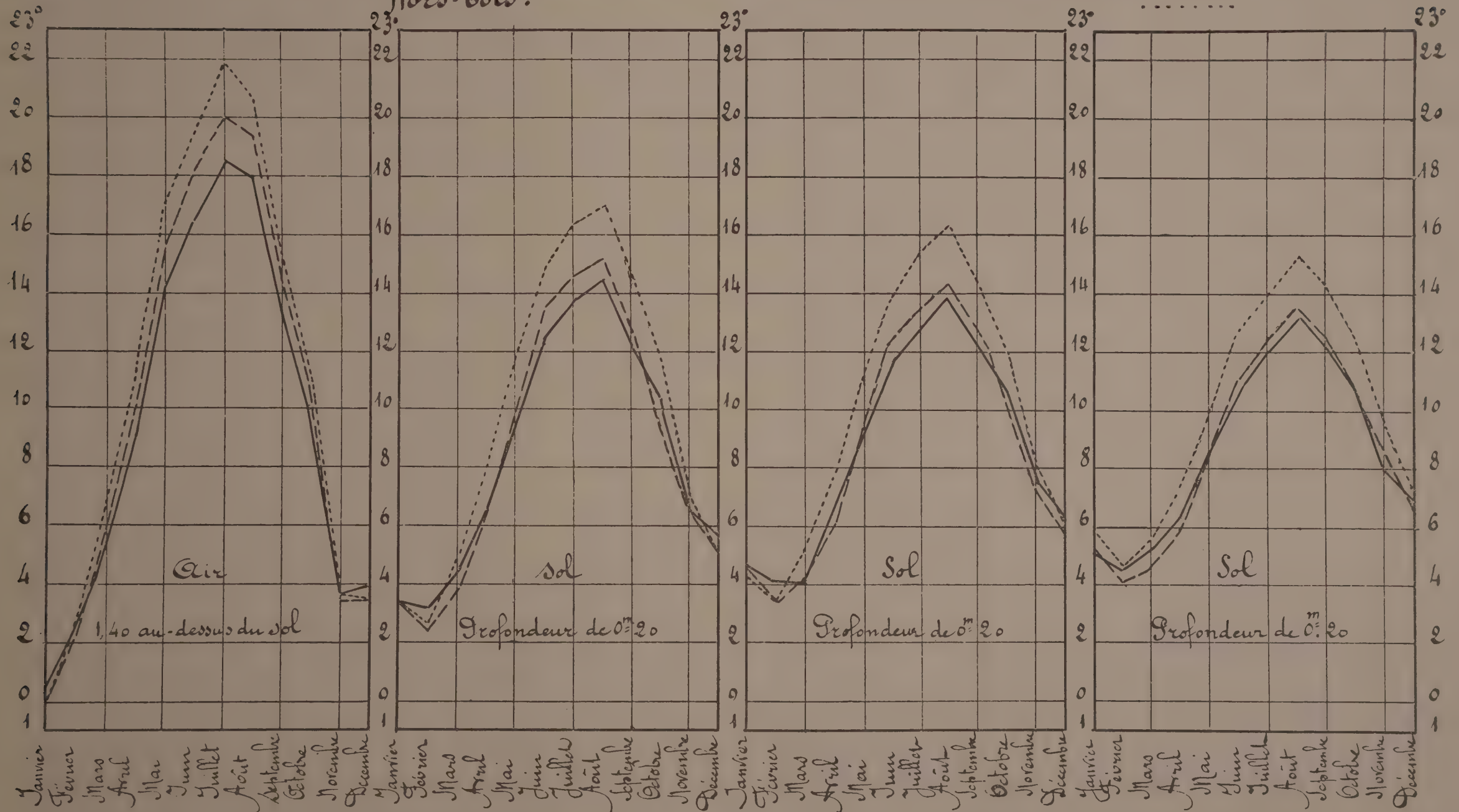


Fig. 1

FORÊT DOMANIALE DES ÉLIEUX (Meurthe-et-Moselle)

Variation annuelle comparée des températures de l'air et du sol d'après les moyennes décadaires des quatre années 1909 à 1912

Sous-bois (Sa pin des Vosges "Abies pectinata DC") : —————
 Hors-bois :

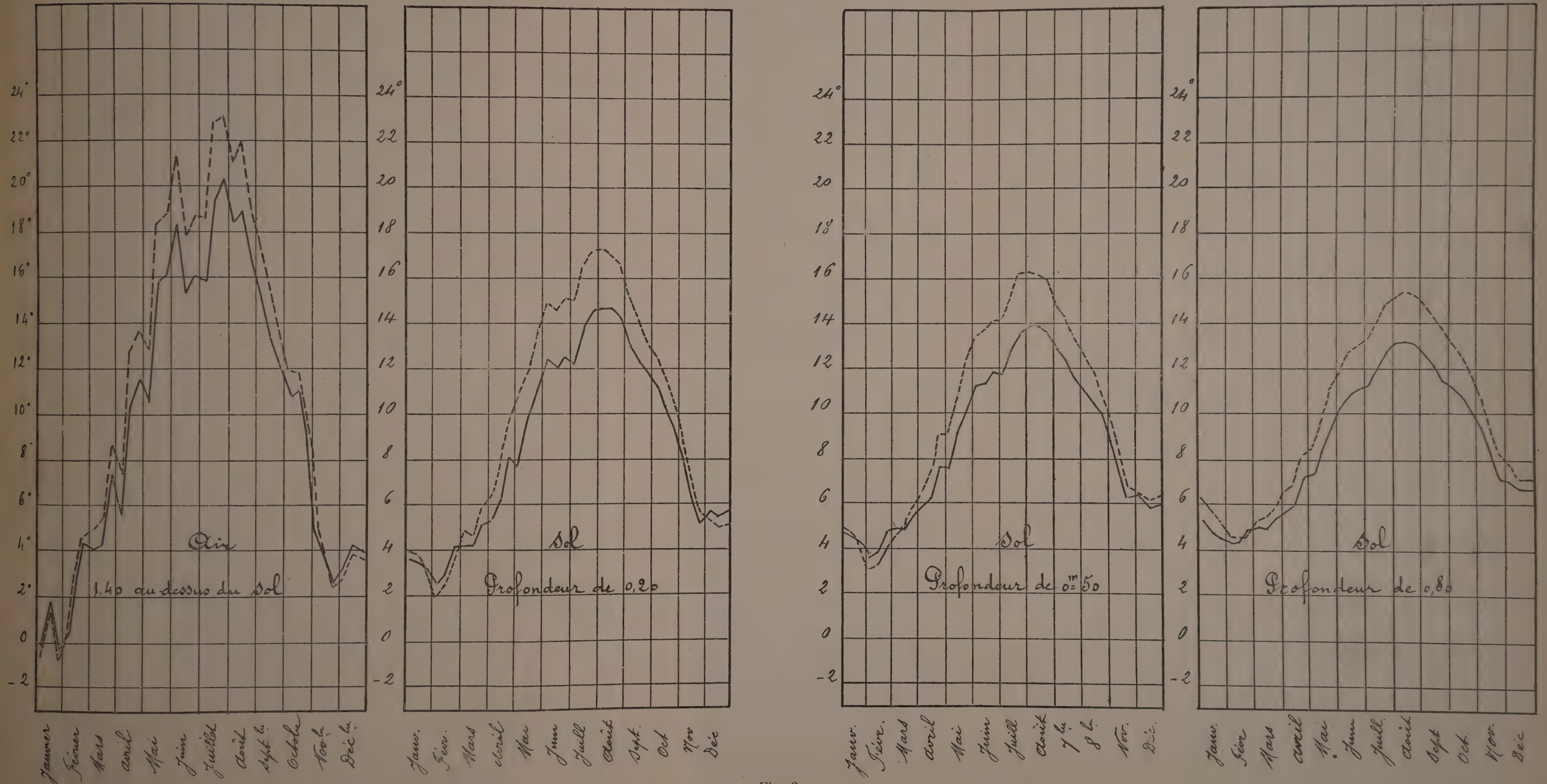


Fig. 2

FORÊT DOMANIALE DES ÉLIEUX

Variations diurnes de la Température

de l'air } Hors bois —————
 } Sous bois (sapin pectiné) - - - - -

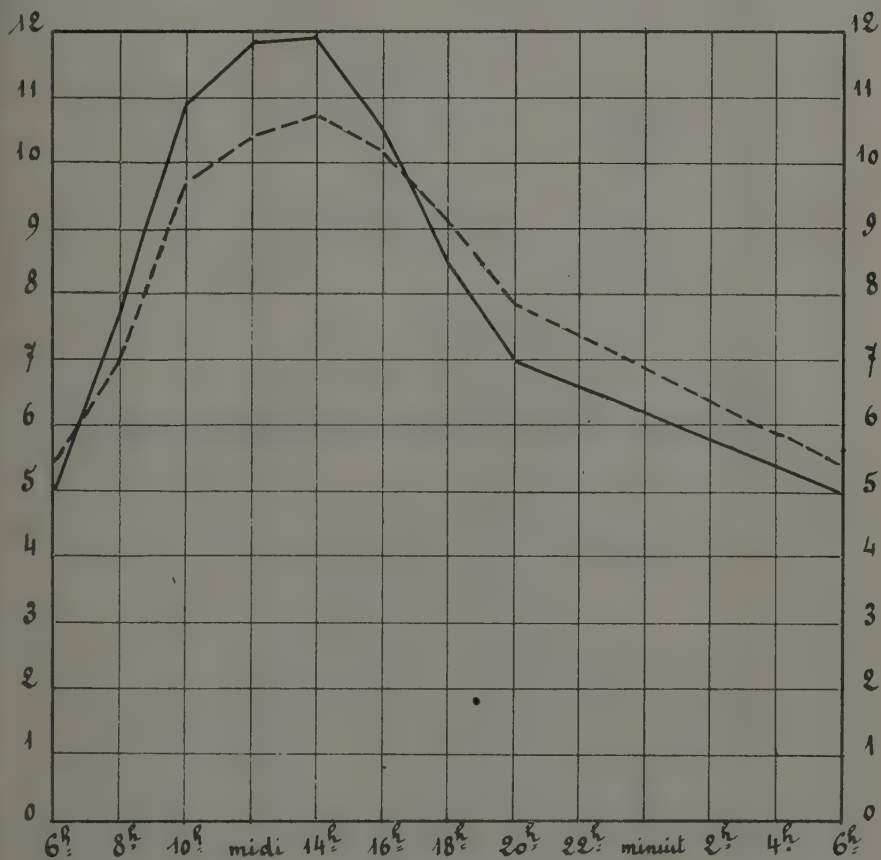


Fig. 3

ANNEXE II

Relevés pluviométriques relatifs aux années 1903 à 1912

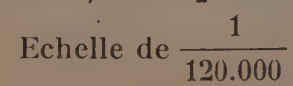


Tableau 1. — *Station de Nompateize.* — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAUX		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée
Janv...	10	90.5	13	73.5	15	82.7	23	93.6	21	67.4	12	58.7	12	64.7	18	136.2	10	25.9	14	100.0	148	793.2	15	79.3
Févr...	9	45.7	24	185.8	19	53.9	21	91.5	17	54.8	22	121.0	13	26.3	18	122.3	13	56.8	17	86.8	173	844.9	17	84.5
Mars...	13	66.7	16	68.9	23	99.5	19	78.6	17	71.8	25	86.2	27	80.1	8	31.3	13	75.6	22	113.7	183	772.4	18	72.3
Avril...	22	113.9	14	78.1	19	72.8	17	63.3	18	109.1	15	115.0	13	82.8	17	55.9	12	38.5	10	28.7	157	738.1	16	75.8
Mai...	12	64.8	18	136.4	13	108.2	23	105.1	19	76.4	18	159.8	8	27.4	14	59.6	13	42.7	16	100.8	154	881.2	15	88.1
Juin...	13	101.7	13	74.7	14	160.9	16	73.6	13	81.5	9	76.6	20	161.6	20	203.9	13	156.4	17	99.2	148	1190.1	15	119.0
Juillet...	21	118.5	4	46.1	10	77.9	15	142.0	13	84.7	11	157.6	21	172.5	18	213.7	4	24.6	12	95.7	129	1133.3	13	113.3
Août...	15	139.8	11	67.2	16	110.5	11	75.7	11	23.0	15	118.0	10	56.8	18	165.6	6	28.2	25	219.0	138	1003.8	14	100.4
Sept...	10	48.4	13	74.9	20	104.9	9	39.4	6	51.9	14	107.2	19	125.5	14	56.1	13	130.3	13	71.0	131	809.6	13	81.0
Oct...	26	135.3	10	39.6	27	104.9	8	45.1	19	135.8	2	6.2	19	99.3	11	66.7	16	112.3	14	126.2	152	871.4	15	87.2
Nov...	20	89.7	14	94.6	19	147.9	24	110.8	17	48.8	12	78.3	15	90.9	24	277.0	18	196.6	14	51.8	177	1186.4	18	118.6
Déc...	10	46.4	13	62.8	12	63.8	22	75.7	28	119.7	15	60.3	21	140.2	18	125.2	20	131.5	14	66.6	173	892.2	17	89.2
Totaux...	181	1061.4	163	1002.6	207	1187.9	208	994.4	199	924.9	170	1144.9	198	1128.1	198	1513.5	151	1019.4	188	1159.5	1863	11136.6	186	1113.7

Tableau 2. — Station de Saucray. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAUX		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.
Janv...	10	92.6	13	108.3	17	112.6	20	123.4	21	131.7	11	109.2	14	104.4	19	162.1	9	30.5	16	142.5	150	1127.3	15	112.7
Févr...	10	57.7	23	289.8	19	80.3	15	109.6	16	99.9	22	194.7	13	49.4	19	95.3	16	86.6	16	99.2	169	1162.5	17	116.2
Mars...	15	89.7	15	87.8	22	132.6	17	124.3	15	113.0	26	122.0	22	68.9	6	21.7	14	108.3	22	126.4	174	994.7	17	99.5
Avril...	26	138.8	15	86.0	18	107.8	16	80.1	21	113.4	19	138.4	12	118.7	16	66.6	9	49.7	13	41.3	165	940.8	17	94.1
Mai...	14	66.9	18	167.8	14	117.7	22	130.4	17	80.6	18	181.7	9	41.2	15	78.6	12	34.5	14	119.1	153	1018.5	15	101.8
Juin...	16	96.1	13	78.0	14	181.6	14	83.3	13	87.1	13	64.4	20	234.7	20	210.5	13	139.8	15	103.1	151	1278.6	15	127.9
Juillet...	21	145.2	5	26.7	9	81.0	14	140.1	16	86.5	13	162.4	20	253.2	16	242.7	3	26.8	17	91.8	134	1256.4	13	125.6
Août...	17	192.6	12	128.3	12	129.9	10	78.0	12	26.2	15	151.5	12	71.3	20	163.9	9	25.9	26	264.8	145	1232.4	15	123.2
Sept...	13	82.2	14	85.3	19	109.3	5	19.6	6	63.7	15	151.7	17	148.8	16	64.8	13	136.0	14	97.6	132	959.0	13	95.9
Oct...	25	155.7	10	58.7	22	151.5	12	52.0	17	137.5	5	4.3	24	127.3	14	66.4	15	122.7	14	145.6	158	1021.7	16	102.2
Nov...	21	146.7	11	128.2	20	170.1	24	112.1	14	49.1	15	111.3	14	102.5	24	326.5	21	228.5	16	103.6	180	1508.6	18	150.9
Déc...	13	56.9	16	92.3	9	80.1	17	112.9	26	164.8	16	72.9	19	179.0	21	160.7	19	173.0	15	78.2	171	1170.8	17	117.1
Totaux...	201	1321.1	165	1337.2	495	1154.5	186	1205.8	194	1153.5	188	1464.5	196	1499.4	206	1659.8	153	1162.3	198	1413.2	1882	13671.3	188	1367.1

Tableau 3. — Station du Haut-Jacques. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAL		MOYENNES	
	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours
Janv...	11 101.0	14	101.3	17	124.0	20	125.8	19	122.4	11	97.6	13	115.8	22	184.6	9	42.0	17	134.6	153	1149.1	15	114.9	
Févr...	10 67.0	25	246.3	19	76.0	19	129.8	16	100.7	21	213.2	11	49.8	19	180.0	16	87.4	17	103.1	173	1253.3	17	125.3	
Mars...	15 95.0	17	77.0	26	136.1	17	148.6	15	121.8	22	150.0	24	123.4	8	37.2	14	107.9	24	150.5	182	1147.5	18	114.8	
Avril...	26 136.4	15	96.8	21	96.8	16	71.9	21	121.0	21	147.6	11	109.2	19	81.7	13	59.0	15	43.1	178	983.5	18	98.4	
Mai...	15 69.7	18	179.3	13	111.5	20	141.1	16	108.0	19	197.2	9	40.7	17	89.1	14	59.6	14	132.4	155	1128.6	16	112.9	
Juin...	17 100.2	12	78.3	17	188.3	12	86.0	11	85.7	14	64.5	20	208.8	21	233.3	14	141.0	21	104.2	159	1290.3	16	129.0	
Juillet...	21 170.7	6	33.2	9	106.4	12	490.1	15	117.4	12	181.6	21	231.8	18	221.2	4	33.1	15	118.5	133	1404.0	13	140.4	
Août...	17 200.2	12	100.8	16	152.2	12	72.2	8	38.6	12	127.9	19	74.1	17	185.7	8	30.9	26	277.6	140	1260.2	14	126.0	
Sept...	13 79.3	13	90.0	23	139.1	6	46.5	7	76.3	14	148.2	19	136.8	17	78.1	12	132.5	16	117.4	140	1044.2	14	104.4	
Oct...	27 155.9	12	68.8	21	149.5	9	57.8	19	149.3	2	2.5	19	139.2	15	75.8	17	124.8	14	156.5	155	1080.1	16	108.0	
Nov...	21 143.5	12	124.7	18	156.8	20	132.1	10	46.1	10	101.0	17	112.2	25	311.7	19	208.1	14	96.0	166	1432.2	17	143.2	
Déc...	12 52.6	14	98.3	9	83.1	19	138.7	24	165.6	18	85.8	20	176.8	18	153.6	24	163.8	15	83.5	173	1201.8	17	120.2	
Totaux...	205 1391.5	170	1294.8	209	1519.8	182	1340.6	181	1252.9	176	1517.1	196	1518.6	216	1832.0	164	1190.1	208	1517.4	1907	14374.8	11	1437.5	

Tableau 4. — Station des Huttes. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAUX		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée
		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.		Mill.
Janv...	11	106.8	13	96.9	16	120.1	20	128.2	19	136.5	11	89.5	14	109.8	22	231.4	13	45.6	16	146.8	155	1211.6	16	121.2
Févr...	9	74.6	23	265.1	15	72.5	18	131.4	15	99.7	21	212.3	13	47.1	21	192.0	16	95.3	20	92.6	171	1282.6	17	128.3
Mars...	15	116.6	12	81.9	17	133.7	19	125.6	16	122.8	25	126.5	27	121.1	8	44.8	14	94.7	23	149.2	176	1119.9	18	112.0
Avril...	22	155.3	15	114.1	19	116.0	14	68.4	20	124.2	21	123.7	10	115.3	18	94.2	10	72.2	13	47.0	162	1030.4	16	103.0
Mai...	14	75.2	18	204.0	13	96.1	21	210.5	14	106.3	17	202.7	9	37.7	18	114.0	12	75.2	14	142.7	150	1264.4	15	126.4
Juin...	17	147.5	14	97.2	14	134.8	14	78.3	12	115.4	9	67.7	19	211.1	21	247.6	14	101.1	17	116.8	151	1317.5	15	131.8
Juillet.	21	164.9	6	38.8	10	97.9	14	184.9	14	92.5	11	155.9	19	237.3	17	193.5	4	38.0	14	106.8	130	1310.5	13	131.1
Août...	13	216.5	14	93.5	14	188.5	9	58.9	10	72.0	14	134.0	8	60.0	17	164.4	7	40.0	25	273.6	131	1301.4	13	130.1
Sept...	9	74.0	12	100.0	21	130.5	9	54.9	7	65.8	15	169.6	16	142.0	13	87.3	12	145.3	12	118.9	126	1088.3	13	108.8
Oct...	23	182.0	10	79.3	20	158.8	9	59.4	16	131.8	4	2.7	18	151.6	12	74.4	15	122.5	13	162.6	140	1125.1	14	112.5
Nov...	21	158.2	10	124.9	19	176.4	21	132.3	10	40.4	11	108.0	16	108.8	25	301.4	17	201.3	13	109.1	163	1460.8	16	146.1
Déc...	11	56.0	13	92.7	7	92.3	20	122.4	22	184.8	21	72.6	22	187.1	20	159.3	22	184.8	14	106.4	172	1258.4	17	125.8
Totaux...	186	1527.6	160	1391.4	185	1517.6	188	1355.2	175	1202.2	180	1465.2	191	1528.9	212	1901.3	156	1216.0	194	1572.5	1827	14770.9	183	1477.1

Tableau 5. — Station de la Houssière. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAL		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.
Janv...	11	91.8	15	94.8	16	108.1	20	89.5	20	100.8	11	56.3	13	73.4	23	156.6	12	38.0	15	93.6	156	902.9	16	90.3
Févr.	12	70.3	23	228.2	17	55.4	18	96.5	17	71.7	21	169.6	13	30.6	19	146.0	14	60.0	17	57.9	171	986.2	17	98.6
Mars...	15	110.1	16	82.7	17	117.0	16	117.1	17	97.6	20	91.4	24	94.4	7	41.4	14	77.0	22	110.3	168	939.0	17	93.9
Avril...	23	157.3	14	96.9	18	103.5	14	60.9	20	122.5	18	116.0	13	101.2	12	48.2	10	58.0	12	32.1	154	896.6	16	89.7
Mai...	15	67.0	18	216.7	12	100.5	22	135.2	17	72.5	17	182.7	9	32.5	17	71.4	10	44.0	12	102.9	149	1025.4	15	102.5
Juin...	14	105.7	13	94.1	15	117.3	13	59.7	12	98.5	11	75.3	17	200.4	17	176.1	13	61.6	15	85.6	140	1074.3	14	107.4
Juillet.	21	150.8	8	38.3	9	69.9	14	160.0	15	102.9	11	155.3	20	210.9	17	175.9	5	19.7	13	70.8	133	1154.5	13	115.4
Août...	14	160.6	11	84.6	15	134.8	11	59.3	8	63.9	15	122.2	11	55.1	15	150.2	5	47.1	24	200.9	132	1078.7	13	107.9
Sept...	11	59.5	14	87.4	21	119.5	7	72.5	8	64.1	15	148.8	18	144.5	15	88.1	10	144.1	14	110.3	133	1038.8	13	103.9
Oct...	24	136.6	10	63.1	20	123.6	9	52.8	16	121.2	6	3.2	19	135.5	12	52.4	14	129.9	11	106.7	141	925.0	14	92.5
Nov...	19	139.7	11	88.8	15	151.1	20	105.3	10	31.8	12	82.8	17	102.7	24	264.3	16	179.2	12	96.2	156	1241.9	16	124.2
Déc...	11	47.0	15	73.6	7	66.8	17	89.4	23	128.4	16	58.7	22	162.0	19	132.9	20	143.5	14	66.9	164	969.2	16	96.9
Totaux...	190	1296.4	171	1249.2	182	1267.5	181	1098.2	183	1075.9	173	1262.3	196	1343.2	197	1503.5	143	1002.1	181	1134.2	1797	12232.5	180	1223.2

Tableau 6. — Station de Corcieux. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAUX		MOYENNES	
	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.	Quantité tombée	Mill.
Janv...	10	93.2	14	128.5	14	131.4	18	141.2	17	156.9	11	85.2	13	104.9	22	271.6	9	41.8	15	140.6	143	1295.3	14	129.5
Févr...	9	78.6	22	272.6	17	50.2	17	163.3	15	145.1	20	229.5	13	70.0	18	192.0	16	103.3	17	90.8	164	1395.4	16	139.5
Mars...	14	119.9	13	90.0	21	168.1	15	133.6	15	133.3	19	163.4	23	113.2	7	36.9	13	97.5	20	155.5	160	1211.4	16	121.1
Avril...	23	123.2	15	94.4	18	110.5	12	72.1	20	161.3	19	142.0	9	117.8	20	72.9	11	71.7	11	48.1	158	1014.0	16	101.4
Mai...	13	57.7	17	169.7	11	106.1	17	156.3	14	103.5	17	217.2	8	33.6	16	87.8	11	110.3	13	121.5	137	1163.7	14	116.4
Juin...	14	103.1	11	111.3	9	110.8	12	60.5	12	122.4	8	62.0	20	232.5	18	248.9	16	134.2	18	101.5	138	1287.2	14	128.7
Juillet...	17	142.6	6	41.8	10	63.9	14	179.8	15	141.5	12	177.2	19	198.1	18	206.8	5	19.1	11	69.9	127	1240.7	13	124.1
Août...	12	207.0	14	104.0	18	133.1	9	65.4	8	61.7	12	142.0	9	75.8	12	142.4	7	31.4	25	300.8	126	1263.6	12	126.3
Sept...	9	69.4	12	85.5	20	111.9	8	73.2	7	77.4	14	177.9	17	168.7	15	103.4	10	164.6	14	104.7	126	1136.7	13	113.7
Oct...	22	180.6	7	67.4	20	150.6	8	63.9	17	154.7	2	2.5	20	176.9	13	67.6	13	131.7	13	205.8	135	1201.7	13	120.2
Nov...	17	154.3	9	125.3	19	178.4	20	162.5	10	46.4	10	97.4	17	109.7	23	337.7	19	237.2	13	129.9	157	1578.8	16	157.9
Déc...	9	58.8	13	98.7	7	104.9	18	89.2	19	184.4	16	95.6	22	237.2	18	165.4	21	224.8	14	108.9	157	1367.9	16	136.8
Totaux...	169	1388.4	153	1389.2	184	1419.9	168	1361.0	169	1488.6	160	1391.9	190	1638.4	200	1933.4	151	1367.6	184	1578.0	1728	15136.4	173	1515.6

Tableau 7. — Station de Sauley-sur-Meurthe. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1905		1906		1907		1909		1911		1912		TOTAL		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.
Janvier.....	11	75.6	17	104.0	20	117.5	19	100.1	11	76.3	11	37.9	16	180.8	105	692.2	15	98.9
Février.....	11	55.7	17	53.1	18	101.9	16	92.4	11	43.2	14	68.6	15	81.7	105	496.6	15	71.0
Mars.....	15	75.5	23	113.3	17	122.0	14	98.4	24	71.5	13	105.5	22	114.0	128	700.2	18	100.0
Avril.....	24	116.7	18	104.9	17	66.3	20	89.5	11	88.9	10	59.7	13	51.1	113	577.1	16	82.4
Mai.....	16	51.7	12	98.8	21	124.8	16	79.7	10	53.5	13	60.5	12	111.2	100	580.2	14	82.9
Juin.....	17	77.7	13	129.0	14	107.4	12	91.8	15	150.7	12	149.5	19	115.7	102	821.8	15	117.4
Juillet.....	20	122.3	10	84.8	14	130.1	13	81.7	23	226.8	4	32.4	14	60.2	98	738.3	14	105.5
Août.....	14	201.0	15	127.1	11	62.1	10	44.0	5	31.2	6	15.6	23	223.5	84	704.5	12	100.6
Septembre.....	10	50.4	25	104.6	8	44.6	6	71.9	16	131.7	10	116.8	15	100.2	90	620.2	13	88.6
Octobre.....	25	151.2	24	131.7	8	45.0	18	103.5	20	104.1	15	129.4	13	131.3	123	796.2	18	113.7
Novembre.....	21	117.8	16	146.2	22	115.5	10	37.5	15	87.2	17	189.2	13	80.8	114	774.2	16	110.6
Décembre.....	10	45.0	8	61.9	20	100.1	20	158.1	19	147.1	22	152.3	14	83.8	113	748.3	16	106.9
Totaux.....	194	1140.6	198	1259.4	190	1137.3	174	1048.6	183	1212.2	147	1117.4	189	1334.3	1275	8249.8	182	1178.5

Tableau 8. — *Station de Taintrux.* — Quantité de pluie tombée

INDICATION DES MOIS	1903	1905	1907	1911	1912	TOTAUX	MOYENNES
	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.	Mill.
Janvier.....	90.6	118.5	169.2	45.5	150.0	573.8	114.8
Février.....	90.2	53.1	122.4	73.9	95.8	435.4	87.1
Mars.....	98.3	115.8	132.3	96.4	161.7	604.5	120.9
Avril.....	140.2	85.1	159.5	36.0	37.3	458.1	91.6
Mai.....	67.2	76.1	97.5	106.3	110.6	457.7	91.5
Juin.....	107.1	141.0	139.9	130.4	106.2	624.6	124.9
Juillet.....	144.5	66.4	88.1	40.2	95.2	434.4	86.9
Août.....	176.6	132.3	46.6	14.7	266.0	636.2	127.2
Septembre.....	55.4	149.7	92.8	141.7	107.7	547.2	109.5
Octobre.....	162.0	165.8	119.1	149.3	162.6	758.8	151.8
Novembre.....	166.6	173.6	41.1	200.5	116.9	698.7	139.7
Décembre.....	46.0	79.2	176.8	200.6	103.1	605.7	121.1
TOTAUX.....	1344.7	1356.6	1385.3	1235.5	1513.1	6835.2	1367.0

Tableau 9. — Station du Bas-Jacques. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAUX		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.
Janv...	10	100.6	12	96.1	16	111.6	19	119.4	18	117.0	11	95.1	11	98.9	19	211.3	10	42.6	13	132.5	139	1125.1	14	112.5
Févr...	9	69.0	21	245.2	17	69.5	18	121.9	16	112.9	22	211.8	11	44.9	17	180.9	16	82.2	17	101.8	164	1240.1	17	124.0
Mars...	15	93.8	16	76.1	24	132.5	16	113.7	14	113.1	19	119.1	23	121.9	8	41.8	13	93.3	25	149.7	173	1055.0	17	105.5
Avril...	26	162.9	15	95.8	20	103.9	16	65.5	18	108.5	20	145.6	11	110.0	17	86.0	11	59.9	15	46.4	169	984.5	17	98.5
Mai...	14	73.8	18	178.3	12	104.5	21	155.0	15	100.9	19	190.5	8	37.6	17	86.7	12	58.1	14	143.3	150	1128.7	15	112.9
Juin...	15	101.1	11	78.0	15	168.1	16	84.6	11	84.7	9	77.7	20	204.8	20	232.4	14	140.2	21	109.1	152	1280.7	15	128.1
Juillet...	21	165.0	4	26.7	9	112.3	11	182.1	14	105.7	11	182.0	20	234.6	17	230.0	4	33.9	16	109.0	130	1381.3	13	138.1
Août...	16	193.0	13	103.9	12	148.5	12	80.6	10	36.5	13	134.4	11	70.7	18	187.7	8	30.2	26	263.4	139	1248.9	14	124.9
Sept...	13	78.8	13	94.5	22	131.6	8	49.5	5	63.5	15	168.6	17	147.9	15	77.7	12	142.2	14	115.2	134	1069.5	13	106.9
Oct...	26	145.0	12	69.5	20	141.2	8	56.8	16	152.6	3	7.2	19	135.4	14	80.3	16	131.1	15	161.8	149	1080.9	15	108.1
Nov...	21	135.0	12	108.9	19	150.0	22	127.5	9	44.2	11	102.0	16	109.4	25	320.6	20	211.2	15	100.5	170	1409.3	17	140.9
Déc...	11	53.6	14	94.8	10	73.4	18	121.8	23	163.5	14	72.0	19	173.1	18	158.5	22	165.7	14	82.9	163	1159.3	16	115.9
Totaux...	197	1371.6	161	1267.8	196	1447.1	188	1278.4	169	1203.1	167	1506.0	186	1489.2	205	1893.9	158	1190.6	205	1515.6	1832	14163.3	183	1416.3

Tableau 10. — *Station de Catiche.* — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS ¹	1903		1904		1905		1906		TOTAUX		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.
Janvier.....	12	79.2	16	93.2	15	100.8	21	115.3	64	388.5	16	97.1
Février.....	10	71.0	22	225.5	18	65.2	19	113.1	69	474.8	17	118.7
Mars.....	15	92.4	16	74.0	20	120.3	17	99.2	68	385.9	17	96.5
Avril.....	23	137.1	14	90.1	18	95.1	14	74.6	69	396.9	17	99.2
Mai.....	14	56.5	18	183.4	12	115.9	21	165.1	65	520.9	16	130.2
Juin.....	17	114.9	12	74.2	16	147.3	12	66.5	57	402.9	14	100.7
Juillet.....	21	164.7	6	23.2	7	101.5	13	199.0	47	488.4	12	122.2
Août.....	12	165.3	14	96.7	16	148.6	8	76.5	50	487.1	12	121.8
Septembre.....	11	75.9	12	97.2	21	122.6	8	55.3	52	351.0	13	87.7
Octobre.....	21	132.6	11	63.9	18	150.2	9	49.3	59	396.0	15	99.0
Novembre.....	19	131.4	11	110.5	16	158.8	21	123.7	67	524.4	17	131.1
Décembre.....	10	50.8	17	86.1	8	74.4	19	111.8	54	323.1	14	80.8
TOTAUX..	185	1271.8	169	1218.0	185	1400.7	182	1249.4	721	5139.9	180	1285.0 ₁

Tableau 10 bis. — Station d'Erival. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1909		1910		1911		1912		TOTAUX		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.
Janvier.....	13	92.4	20	175.3	11	49.5	18	138.3	62	455.5	16	113.9
Février.....	12	38.2	20	156.1	17	76.3	19	97.3	68	367.9	17	92.0
Mars.....	26	130.2	7	41.4	14	108.4	23	139.9	70	419.9	17	105.0
Avril.....	10	106.5	20	80.4	12	87.5	14	43.9	56	318.3	14	79.6
Mai.....	6	41.1	16	108.9	15	91.9	14	158.1	51	400.0	13	100.0
Juin.....	18	220.1	21	235.4	14	130.2	17	140.5	70	726.2	18	181.5
Juillet.....	18	245.4	17	209.9	4	47.6	15	106.0	54	608.9	13	152.2
Août.....	9	71.1	16	194.9	8	71.0	25	292.0	58	629.0	14	157.2
Septembre.....	19	140.2	12	80.1	12	173.5	14	108.6	57	502.4	14	125.6
Octobre.....	20	148.7	13	86.1	17	163.3	17	158.9	67	557.0	17	139.2
Novembre.....	16	107.0	24	346.2	20	259.4	15	108.1	75	820.7	19	205.2
Décembre.....	17	82.9	22	139.8	24	172.3	15	99.7	78	494.7	19	123.7
TOTAUX...	184	1423.8	208	1854.5	168	1430.9	206	1591.3	766	6300.5	191	1575.1

Tableau 14. — *Station de Maillefaing.* — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAUX		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée
Janv...	11	86.8	15	100.9	16	93.7	22	111.7	20	113.1	11	71.8	13	86.2	22	191.3	11	40.4	17	125.5	158	1021.4	16	102.2
Févr...	11	66.9	23	225.7	20	69.0	19	129.0	16	105.4	21	168.8	11	34.8	21	172.2	16	71.7	17	91.8	175	1135.3	17	113.5
Mars...	16	91.6	14	79.0	20	117.8	18	115.4	16	92.6	22	110.1	25	113.2	9	38.8	13	88.3	22	135.9	175	982.7	18	98.3
Avril...	23	138.0	14	91.7	18	90.1	14	70.1	19	108.7	18	101.2	12	98.5	19	73.8	12	52.8	15	52.1	164	877.0	16	87.7
Mai...	12	55.9	18	172.2	11	121.9	23	171.3	14	135.2	18	200.4	7	36.4	18	88.6	15	52.9	13	130.1	149	1164.9	15	116.5
Juin...	18	139.7	10	80.6	13	132.8	12	54.8	12	82.6	11	94.6	19	182.5	21	241.6	14	110.3	15	116.6	145	1236.1	14	123.6
Juillet...	20	153.4	6	19.4	8	120.2	12	202.0	11	89.7	11	182.2	21	224.2	17	214.8	5	46.8	14	97.6	125	1350.3	13	135.0
Août...	12	164.8	13	93.5	14	173.4	9	72.0	9	59.1	13	124.7	9	59.1	16	181.3	8	86.1	24	248.1	127	1262.1	13	126.2
Sept...	12	76.6	12	96.4	21	129.1	7	60.9	6	68.9	14	143.8	17	136.1	16	77.7	13	139.8	15	105.6	131	1034.9	13	103.5
Oct...	23	134.1	10	62.1	19	155.9	9	48.8	19	146.5	4	6.1	19	123.8	13	76.2	15	136.6	14	149.8	145	1039.9	14	104.0
Nov...	21	124.4	11	107.1	21	144.5	21	121.6	10	42.0	10	84.0	16	102.6	25	334.7	19	210.5	15	93.7	169	1365.1	17	136.5
Déc...	11	51.6	15	85.8	8	72.8	19	118.0	23	131.5	15	53.7	20	162.3	21	145.6	23	154.0	16	81.9	171	1057.2	17	105.7
Totaux...	190	1283.8	161	1214.4	189	1421.2	185	1275.6	175	1175.3	168	1341.4	189	1359.7	218	1836.6	164	1190.2	195	1428.7	1834	13526.9	183	1352.7

Tableau 12. — Station de Mortagne. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAL		MOYENNES	
	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours	Quantité tombée	Nombre de jours
Janv...	68.2	14	94.6	17	99.5	21	103.6	18	102.0	12	65.4	12	57.0	22	175.6	11	36.9	17	113.6	154	916.4	15	91.7	Mill.
Févr...	55.8	25	215.3	16	67.2	21	104.2	16	86.5	22	142.2	11	32.9	19	152.9	17	65.5	19	93.0	175	1015.5	18	101.6	Mill.
Mars...	75.8	13	72.3	22	109.2	19	102.5	16	75.0	20	92.9	27	99.3	8	31.9	15	94.7	23	137.7	178	891.3	18	89.1	Mill.
Avril...	130.7	15	91.2	19	73.5	15	72.3	20	95.7	18	106.8	13	87.8	18	60.0	12	50.6	15	38.8	168	807.4	17	80.8	Mill.
Mai...	51.6	18	137.7	15	119.9	22	208.3	14	67.1	19	168.5	7	36.8	17	90.8	14	54.3	14	141.7	154	1079.7	15	108.0	Mill.
Jun...	126.1	11	77.3	15	145.5	13	64.2	11	85.1	12	56.5	18	185.5	21	243.2	17	130.6	18	138.4	152	1252.4	15	125.2	Mill.
Juillet...	132.9	6	23.7	8	75.9	15	161.6	14	104.4	11	189.2	19	197.6	18	208.4	6	49.6	15	221.1	130	1264.4	13	126.4	Mill.
Août...	167.8	8	72.1	15	133.5	11	66.8	8	33.0	15	109.4	11	53.3	17	197.1	9	35.6	26	211.8	132	1110.4	13	111.0	Mill.
Sept...	82.1	14	97.9	22	126.6	9	58.9	8	78.4	14	141.1	17	116.3	14	67.1	11	146.7	15	208.0	135	1023.1	13	102.3	Mill.
Oct...	132.1	8	62.0	20	147.5	9	49.0	16	143.6	4	4.9	18	112.9	14	53.6	16	129.9	15	148.8	142	984.3	14	98.4	Mill.
Nov...	117.2	11	95.0	20	161.9	21	115.3	9	44.8	11	64.6	18	99.7	26	303.9	20	213.8	19	95.4	176	1311.6	18	131.2	Mill.
Déc...	45.7	15	84.5	10	65.6	19	121.3	21	152.9	16	46.1	24	151.0	21	126.6	23	133.0	16	74.7	175	1021.4	18	102.1	Mill.
Totaux...	1189.0	158	1123.6	199	1325.8	195	1228.0	171	1068.5	174	1187.6	174	1230.1	195	1711.1	171	1161.2	212	1453.0	1871	12677.9	187	1267.8	Mill.

Tableau 13. — Station de Frémontaine. — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1903		1904		1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAL		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.
Janv...	8	39.6	11	89.1	13	87.0	15	93.4	17	92.9	9	66.6	11	60.0	20	166.7	4	27.5	14	108.0	122	830.8	12	83.1
Févr...	8	50.6	19	193.1	12	64.2	11	87.7	11	71.2	19	124.5	9	28.8	14	150.8	12	57.2	16	78.1	134	906.2	13	90.6
Mars...	13	65.8	13	59.3	14	96.2	13	96.7	13	60.9	15	82.7	24	101.3	7	28.0	13	89.6	20	108.7	145	789.2	11	78.9
Avril...	22	107.1	13	68.1	11	55.6	11	57.4	14	84.4	13	78.0	10	92.6	14	50.1	9	39.0	9	30.6	126	662.9	13	66.3
Mai...	10	39.5	17	129.5	9	113.7	17	101.7	9	65.0	16	163.6	6	27.1	14	74.2	10	55.0	11	99.5	119	868.8	12	86.9
Juin...	11	86.5	11	57.1	13	131.0	10	63.9	10	76.3	9	52.1	18	211.9	18	280.6	14	130.9	15	121.6	132	1211.9	13	121.2
Juillet...	16	111.4	5	54.7	7	69.7	9	208.9	11	84.4	8	179.1	16	187.6	17	164.3	4	24.1	13	119.3	106	1203.5	11	120.3
Août...	11	182.2	11	99.2	11	112.5	7	66.5	5	31.8	11	107.3	8	72.9	16	175.3	4	30.0	25	214.1	109	1091.8	11	109.2
Sept...	9	71.1	9	70.7	14	119.8	6	53.7	7	70.9	9	114.2	13	114.8	10	72.3	8	111.5	12	86.7	97	885.7	10	88.6
Oct...	20	116.2	8	36.9	15	114.1	7	38.5	14	128.6	2	2.6	14	99.9	11	51.7	14	129.1	12	119.8	117	837.4	12	83.7
Nov...	20	101.8	8	82.8	11	127.0	15	95.6	7	27.1	11	65.0	14	98.6	22	290.2	17	180.0	10	77.8	138	1145.9	14	114.6
Déc...	8	40.0	12	70.4	6	56.8	12	80.2	18	137.6	12	57.5	18	160.0	17	127.3	20	129.9	11	51.9	134	911.6	13	91.2
Totaux...	159	1011.8	157	1010.9	139	1147.6	136	1044.2	136	931.1	134	1093.2	161	1255.5	180	1631.5	129	1003.8	108	1216.1	1479	11345.7	148	1134.6

Tableau 14. — *Station de Girecourt-sur-Durbion.* — Nombre de jours de pluie et quantité tombée

INDICATION DES MOIS	1905		1906		1907		1908		1909		1910		1911		1912		TOTAL		MOYENNES	
	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.	Nombre de jours	Quantité tombée Mill.
Janvier...	10	84.2	13	75.4	11	61.2	9	56.5	11	63.9	14	195.7	4	8.8	8	110.6	80	656.3	10	82.0
Février...	6	42.1	8	74.5	11	68.5	15	110.9	6	21.4	12	141.0	6	31.9	9	69.2	73	559.5	9	69.9
Mars.....	11	118.2	11	77.5	10	63.2	13	82.0	21	115.4	5	27.4	11	74.4	14	86.3	96	644.4	12	80.6
Avril.....	8	93.3	10	53.9	11	76.3	12	92.1	9	78.3	10	27.0	5	37.1	3	30.9	68	488.9	9	61.1
Mai.....	9	102.6	17	81.7	9	71.5	11	137.8	3	17.5	13	37.0	8	33.9	11	77.6	81	559.6	10	70.0
Juin.....	12	114.4	11	62.3	9	73.2	8	91.1	14	135.5	17	255.2	10	86.0	11	97.7	92	915.4	11	114.3
Juillet....	5	17.1	11	183.6	10	57.4	7	124.0	18	168.1	19	127.6	5	26.5	12	66.7	87	801.0	11	100.1
Août.....	9	98.5	7	52.4	3	17.7	9	80.5	5	30.1	17	150.4	6	31.6	21	223.3	77	684.5	10	85.6
Septembre.	14	115.1	6	44.9	7	38.3	10	82.2	12	116.0	8	65.4	10	121.0	10	67.5	77	650.4	10	81.3
Octobre...	10	92.0	6	36.3	14	119.8	2	3.1	12	91.1	10	54.1	11	99.2	14	117.0	79	612.6	10	76.6
Novembre.	11	112.6	14	83.1	7	31.8	7	48.8	13	98.4	23	268.1	14	200.9	8	70.3	97	914.0	12	114.2
Décembre.	7	67.6	17	148.5	17	98.0	11	63.7	18	137.6	14	45.9	13	110.3	10	49.5	107	721.1	13	90.1
TOTAUX...	112	1087.7	131	974.1	119	776.9	114	972.7	142	1073.3	162	1394.8	103	861.6	131	1066.6	1014	8207.7	127	1025.9

ANNEXE III

OBSERVATIONS DE MÉTÉOROLOGIE FORESTIÈRE

Thermométrie et Hygrométrie



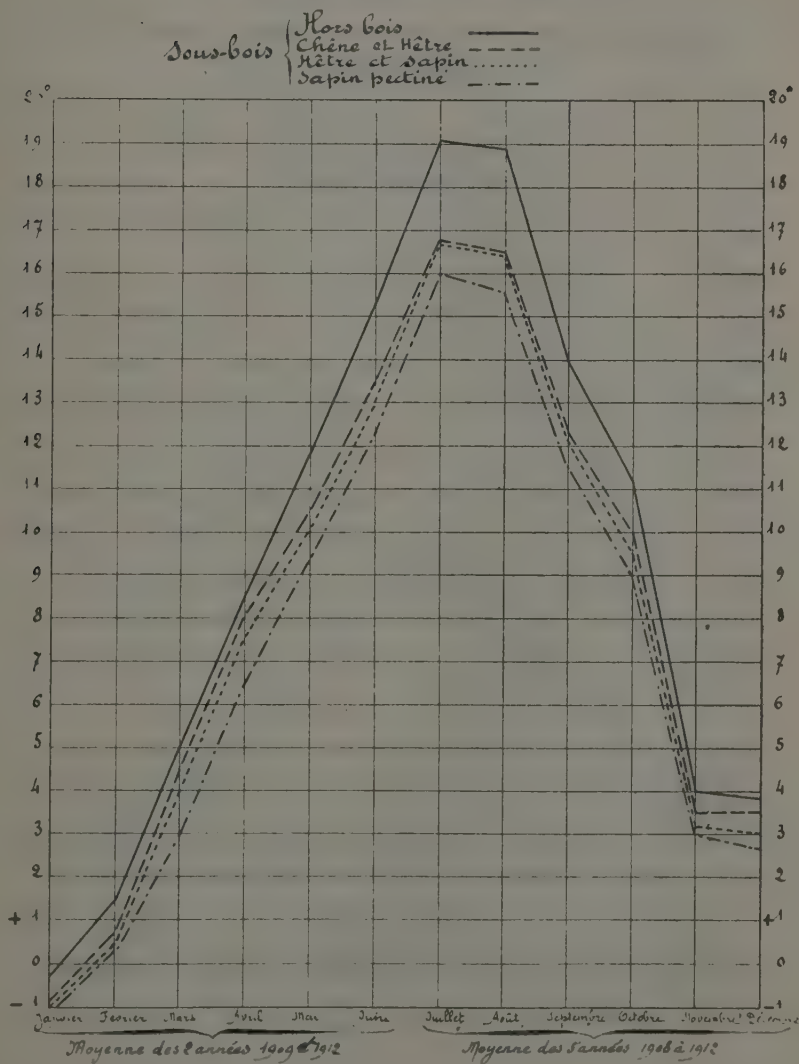
Chêne et Hêtre:  Hêtre:  Sapin: 

Carte de la région des Basses-Vosges (partie)
indiquant l'emplacement des postes d'observation.
Forêts domaniale et communale de Rambervillers

Echelle $\frac{1}{50.000}$

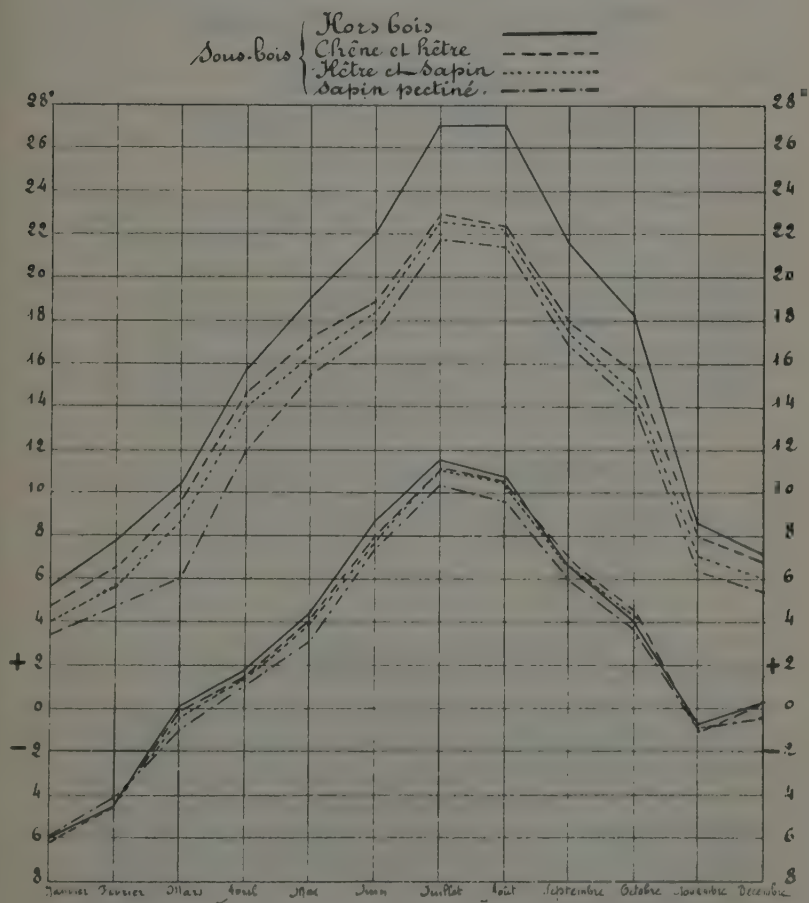
GRAPHIQUE I

Variation annuelle comparée de la température de l'air
d'après les moyennes mensuelles



GRAPHIQUE II

Variation annuelle comparée des températures maxima et minima
d'après les moyennes mensuelles



MULTIPLICATIONS

NORMALES & TÉRATOLOGIQUES

chez les Végétaux phanérogames

Considérations générales
et existence d'une Mosaïque épigénétique
chez ces végétaux

- a) *Les morphologies mutantes normales (en progression arithmétique).*
- b) *Les morphologies anormales ou insolites, provenant de l'aggrégation de pousses feuillées, pousses florales, membres ou organes appartenant à des individus différents de la colonie que forment ces plantes et 1° leurs groupements en rangées parallèles, divergentes ou irrégulières (fascies); 2° en composants symétrisés entre eux (macles).*

par le D^r Edmond GUILLEMIN

Ancien Directeur du Service de Santé du XX^e Corps d'Armée

Considérations générales

Dans un livre très intéressant de la Bibliothèque de philosophie scientifique intitulé *les Incertitudes de la Biologie* (1), M. Leclerc du Sablon, professeur de botanique à la faculté des sciences de Toulouse, remarque que :

« La façon dogmatique dont est souvent enseignée la biologie, peut donner l'illusion que les résultats de cette science

(1) *Bibl. de philos. scientifique*. Paris, Flammarion, 1912.

« ont un caractère de certitude comparable à celui de la
« physique ou des mathématiques.

« Or, il n'en est rien. La part laissée à l'interprétation est
« très grande et les démonstrations rigoureuses souvent im-
« possibles ».

Et de fait à l'heure actuelle, dans les phénomènes de *changements* si divers et si variés qui se manifestent dans les *morphologies* soit animales, soit végétales, aucune opinion ne paraît capable de grouper en une *synthèse valable*, la multitude des faits accumulés par des pléiades de chercheurs.

Ne serait-ce pas, parce que zoologistes et botanistes, au lieu de poursuivre la raison de ces *modifications morphologiques*, en s'en tenant aux *conditions des développements ontogénétiques* normaux des espèces ou des genres où ces faits s'accomplissent, et faute d'en avoir soupçonné le véritable mécanisme, ont recouru à des hypothèses spécieuses et décevantes pour en rendre compte ?

La doctrine du *transformisme intégral* des espèces les plus simples aux plus compliquées, acceptée par la plupart des naturalistes comme un dogme, n'est-elle pas pour quelque chose dans ce désarroi et ces tâtonnements scientifiques qui ne peuvent aboutir ?

« Nos idées en biologie sont en voie de transformation
« continue (écrit encore M. Leclerc du Sablon) » et nous
« n'avons aucune raison de penser que leur état actuel est
« moins instable que les précédents.

On comprend que dans ces conditions de changements morphologiques sans répit, toujours divers, toujours nouveaux, soit qu'avec les *Lamarckiens* on les imagine lents mais continus, qu'avec les *Darwiniens*, on les suppose accidentels et quelquefois durables par une sélection heureuse, qu'avec les *Mutationnistes* enfin, on leur attribue des *apparitions* en coups de théâtre ; les recherches assises sur des bases si changeantes risquent de demeurer illusoires, et sont condamnées à un échec sinon complet, au moins relatif.

M. Leclerc du Sablon en prend son parti, car il admet :
« que les phénomènes naturels sont d'une complexité infinie,
« et que pour être adéquates aux phénomènes, les *Lois* doi-
« vent être compliquées.

« Les *Lois simples* ne sont qu'*approximatives* et correspondent seulement aux phénomènes vus de loin. A mesure que nos connaissances se complètent, les *Lois* se compliquent, et perdent en simplicité ce qu'elles gagnent en exactitude ».

Ces suppositions, heureusement, ne répondent pas à la réalité des faits ; car au lieu de s'atténuer et de disparaître dans le *chaos des changements morphologiques* qui semblent les affecter, ces *Lois* prennent au contraire, quand on a su en discerner le véritable *mode d'action*, une précision et un déterminisme admirables. Et on peut en dégager mieux même qu'on n'aurait pu le faire dans le développement normal, certaines *modalités* qui sans cela seraient restées douteuses et contestées.

Existence d'une mosaïque épigénétique fixée chez les végétaux phanérogames

De même sorte que chez l'homme et les mammifères, les caractères d'épigénèse en mosaïque s'imposent (dans certaines monstruosité simples ou duplicitaires), quand malgré la disparition de parties immédiatement voisines, et qui leur eussent été nécessaires à la naissance, pour l'accomplissement des fonctions qui leur auraient été dévolues ; les organes complets ou fragmentaires qui demeurent ont gardé leur forme et leur développement normal.

Ainsi chez les *végétaux phanérogames angiospermes* ou *gymnospermes*, les caractères *mosaïques* d'édification des pousses florales, pousses feuillées, axes caulinaires, fleurs, feuilles, membres et parties diverses, etc... s'affirment éclatants d'évidence, lorsque des ilots, parcelles, fragments de tissus ou d'organes dissociés, hétérotopiés, séparés des organes ou appareils végétatifs ou de reproduction, qu'ils devaient compléter dans les conditions normales d'*ontogénèse*, demeurent isolés après ces séparations, ou vont s'unir à des organes différents : car ils gardent alors les *structures* propres qu'ils auraient eues si l'*ontogénèse* normale avait pu s'accomplir.

C'est donc tout au rebours de la vérité, et sous l'influence d'une hantise préconçue qu'on a qualifié de métamorphoses ces phénomènes de *dissociations* hétérotopiques.

Dans un livre sur l'*Unité dans l'Être vivant. Essai d'une Biologie chimique* (p. 202), M. le professeur Le Dantec a déjà contesté la valeur de cette appellation.

« Il faut bien s'entendre sur ce que signifie cette expression de feuilles modifiées. A coup sûr, Goethe n'a pas voulu dire qu'une feuille radicale pouvait se transformer en une feuille caulinaire, et une feuille caulinaire en pétale et en sépale.

« Chaque feuille meurt là où elle est née, et avec ses caractères propres... Il serait absurde de dire que des parties qui coexistent dans une plante, se sont transformées les unes dans les autres ; et c'est cependant ce que l'on a dit et que l'on soutient encore... »

On ne peut qu'accéder à ces considérations si justes, de M. le professeur Le Dantec, sur l'expression *métaphorique* que le terme de métamorphose implique. Cependant tous les manuels de *sciences naturelles* sans exception, l'utilisent encore à titre de *vérité incontestable* ; alors que même à titre *métaphorique*, elle n'a aucune valeur.

Le Dantec attribue au chimisme particulier des plantes, une prépondérance illimitée dans leur morphologie et il écrit encore :

« Si l'on considère les feuilles le long d'une tige comme le phénomène le plus remarquable de la vie des végétaux (p. 203, même ouvrage), on constate avec Goethe qu'aux différents points de la tige et suivant les conditions réalisées en ces différents points, il naîtra des feuilles différentes.

« Ici des feuilles radicales, là telle ou telle variété de feuilles caulinaires, des sépales, des pétales, des étamines, des carpelles.

« La forme et la nature de la feuille développée en un point, sera déterminée par l'ensemble des conditions réalisées en ce point ».

C'est très juste. Mais l'attribution à la *chimie biologique* seule de ce processus, en oubliant et passant sous silence la

cellule vivante et la plante elle-même en action, dans leur *morphologie spéciale* et leur spécificité, est au contraire une erreur manifeste, toute espèce végétale a sa *chimie* propre qui la fait reconnaître ; mais ce n'est là qu'un de ses attributs.

La puissance modificatrice de cette chimie (quand elle-même est modifiée) sur la morphologie de l'espèce, est considérable, tout comme l'est encore l'action des agents physiques. Mais on n'a pas le droit de faire *abstraction* des qualités essentielles, données, existantes de *morphologie spécifique* : de la cellule et de la plante ; facteurs principaux dans la direction de ces changements. Que sous l'influence d'un *photo-chimisme* particulièrement actif, des *verdissements*, des *virescences* fassent invasion sur des *périanthes* ou des *réceptacles floraux* différemment colorés, et qu'on voie comme dans le *fraisier des Alpes*, des corolles blanches devenir vertes, des réceptacles supportant les *akènes* prendre la même couleur, en même temps que les parties feuillées prennent une luxuriance et souvent une multiplicité remarquables.

Qui pourrait mettre en doute l'influence de la lumière solaire, et en particulier des *rayons chimiques ultra-violets*, sur la surproduction de chlorophylle qui en résulte ? Mais la chlorophylle, produit chimique, n'est pas la cellule organisée qui la contient, ni la plante qui la porte.

De quel droit donc en conclure, parce que des appendices foliaires ou floraux, sont parfois sous le coup de mêmes modalités physico-chimiques, et remplissent alors les uns et les autres de mêmes fonctions végétatives d'assimilation ; qu'ils sont issus les uns des autres par descendance naturelle.

C'est outrepasser les données de l'observation.

Les *chromatismes* eux aussi des périanthes floraux peuvent, sous l'influence de photo-chimismes différents, envahir les pédoncules, pétioles et feuilles (*Salvia splendens*). Le chimisme peut encore d'une *betterave sauvage*, faire une betterave à sucre, de morelles sauvages, faire une morelle tubéreuse *comestible* (la pomme de terre) avec ses variétés sans nombre.

On a pu y parvenir *expérimentalement* par des engrais chimiques.

Les exemplaires sauvages à tubercules amers, vénéneux et de couleur jaune-violet se sont enrichis en fécule, ont développé des bourgeons sans nombre sur leurs tubercules grossis blanc-jaunâtres .. Et à l'aide des fragments bourgeonnés de ces tubercules, on en a assuré l'hérédité et multiplié les produits.

« En dosant du sable avec des compositions particulières, « cette composition amènera la plante en expérience à se « couvrir d'une magnifique et *abondante floraison*, tandis que « telle autre poussera à la production du feuillage, sans que « le moindre bouton fasse son apparition (1) ».

Sont-ce là des *métamorphoses* ? Y a-t-il là des espèces systématiques nouvelles apportant leur contribution à la thèse de la *descendance évolutive* complète et totale ?

Le penser serait un contre-sens ; et ce serait donner une extension exagérée et hors de proportion avec les modifications observées que de le supposer.

Les *solanum* restent *solanum* ; et feuillées seulement ou florales et sexuées, les plantes restent les mêmes.

M. le professeur K. Göbel, de Munich (2), a établi lui aussi (p. 105) que les botanistes tératologistes n'ont jamais observé les *métamorphoses* qu'ils ont imaginées des feuilles, sépales, ou pétales, remplaçant les étamines ou les carpelles. Ce n'est que par des à peu près et des rapprochements forcés qu'ils ont combiné ces théories. En fait, ces soi-disant *métamorphoses* ne sont que des malformations qui surgissent par apparitions sporadiques, c'est-à-dire par à coups, sans causes locales ou générales exactement appréciables autres que des troubles de la genèse normale.

L'analyse de leurs conditions structurales dément, au reste, les théories *phylogénétiques* qu'on avait cru pouvoir édifier sur ces verdissements des corolles, ces pétalisations des anthères ou des carpelles ; ces changements substitutifs dans les appendices dits foliaires.

(1) Nature, 19 février 1910, p. 188 et 189. Exp. de Krømer, prof. au collège de pharmacie de Philadelphie.

(2) Die Bedeutung der Missbildungen für die Botanik, früher und heutzutage (Soc. des sc. naturelles de Saint-Gall, à la réunion des naturalistes allemands, juillet 1906.

Pour prouver la fragilité de cette thèse, Gœbel cite en exemple, un remplacement des fleurs de *Drosera* par des feuilles de cette même plante.

« Wenn eine Droserablütthe z. b. vergrünt, so erscheinen
« an stelle der blumenblätter, blätter, welche die charak-
« teristischen tentakeln der droserablätter aufweisen, diese
« aber sind offenbar ursprünglicher, sondern verhältniss-
« mässig spät aufgetretene organen ».

Cette remarque sur l'impossibilité de la *phylogénie* en ce cas, est absolument fondée. Voir là une combinaison normale *nouvelle* (handelt es sich meist um eine andere kombi-
nation normal) c'est se méprendre encore, car il n'y a là qu'une malformation *hétérotopique*, sans latences ni potentialités nouvelles, comme Gœbel l'a supposé, mais en fait une plante infertile (mulet) manquant des organes floraux.

Autres dissociations chimiques ou mosaïques diverses

Dans une très belle étude sur l'hérédité (1), M. le professeur Cuénot a montré l'importance des *Lois de Mendel* dans les phénomènes héréditaires, et la précision mathématique qui les caractérise.

Les hybrides p. ex. d'*hyoscyamus niger* (à fleurs jaunâtres rayées de violet, x *hyoscyamus niger pallidus*) renferment un suc cellulaire rouge clair, mixte entre les suc incolores, ou rouges-écarlate des parents -- pur chimisme.

A côté de ces hybrides dérivant de modifications chimiques, il y a des *hybrides* où s'observent des *morphologies mosaïques* d'organes et de tissus.

Dans la catégorie de ces hybrides, on pourrait, d'après M. Cuénot, ranger le *Citrus adami* (*laburnum* x *purpureum*), et le néflier de Bronvaux, *Crataegus oxyacantha* x *mespilus germanica*) s'il était prouvé, comme on l'a parfois supposé, que ces deux formes sont des hybrides de croisement.

La preuve du croisement est aisée, si on applique l'expression *croisement* (en en *spécifiant* la modalité hybride de

(1) Année biologique, VII^e année, 1902, p. LIX, hérédité.

greffe) à l'union intime des protoplasmes et noyaux cellulaires de deux plantes à parentés voisines, qui dans les greffes par *écussons*, ou autres se produisent dans les assises *généralrices cambiales* des deux plantes accolées, sous la poussée et l'afflux des sèves brutes et nourricières.

Cette expression *croisement*, se justifie par les faits qui *montrent* dans le complexe végétal hybride que ces mélanges de cellules constituent (par suite de leur pouvoir *régénérateur* qui s'affirme dans les assises cambiales par la production de *rejets*) toute une gamme (sur les pousses mixtes feuillées ou florales) de morphologies spécifiques *intermédiaires* entre les spécificités des deux parents.

En certains cas, la mosaïque épigénétique arrive à un tel degré de dissociation qu'on a attribué aux phénomènes qui la marquent l'appellation de *chimères*.

Ces croisements par greffes, obtenus expérimentalement par M. le professeur Daniel, sur nombre de plantes *adultes* autres encore que celles que je viens de citer, et où la fécondation entre *pollens* et *ovules* des mêmes plantes seraient restés sans résultats, sont l'aboutissant de cette propriété des végétaux de se reproduire de multiples façons et un témoignage sans réplique de *leur spécificité*.

Comme dans les *métissages* ou les *hybridations* pollino-ovulaires, ces *croisements* par greffes sont peu durables abandonnés à eux-mêmes, ils entraînent souvent la *stérilité* des fleurs ou des fruits à panachages de couleurs, à mélanges de tissus, à formes structurales mixtes, et bientôt obéissant plus ou moins exactement aux *Lois de Mendel*, surgissent des exemplaires, rappelant l'une ou l'autre des espèces parentes: exemplaires qui réacquièrent leurs formes premières intégrales, en même temps que leurs fonctions de reproduction.

M. le professeur *Blaringhem* (1), a écrit que « c'est dans « les mutilations qu'il faut chercher la possibilité d'obtenir « artificiellement des formes *nouvelles*, avant de discuter les « arguments fournis par les partisans de l'hybridation sexuée,

(1) Transformation brusque des êtres vivants. *Bibl. de phil. sc.* Flammarion, 1911 (p. 183).

« ou par les partisans de la greffe des tissus, pour expliquer
« les plantes chimères ».

Or, les greffes sont des sortes de mutilations, capables comme les *traumatismes* de susciter des *multiplications* de rejets au niveau des *bourrelets* de greffe ; rien d'étonnant à ce que quelques-uns de ces rejets soient mixtes dans leur morphologie.

Les *mutilations* sur une *seule plante* ne sauraient produire d'*hybrides de greffe*, c'est entendu et certain ; mais par la production de nouveaux rejets, elles peuvent donner naissance à des complexes morphologiques multiplicitaires réunis, soit *irrégulièrement* ou *parallèlement* dans leur développement (fascies), soit *s'agrégeant* en *mosaïques régulières symétriques* et que j'ai qualifiées le premier de *macles* pour rappeler les ressemblances qu'elles offrent *sous ce seul rapport* de la symétrisation réciproque des composants avec les macles minérales cristallines (en 1902).

En 1903 (p. 288, *vol. cité*, Blaringhem), « MM. Lapriore et « Coniglio, ont produit des *fasciations* de racines secon-
« daires, de haricots, de fèves, de maïs, cultivés sur solu-
« tions salines en supprimant par une section nette l'extré-
« mité des racines principales, pour ne pas écraser les cel-
« lules voisines de la plaie ».

Par des moyens identiques, on peut produire aussi sur les tiges ou les inflorescences des fasciations semblables ; de même que par des irritations provocatrices diverses, piqûres d'insectes, action de moisissures ou de champignons, on voit des turgescences, des afflux de sèves consécutives déclancher chez certaines plantes de pareilles potentialités multiplicatives conjointes ou non.

Au lieu donc d'interpréter ces faits comme une preuve de la vérité des conceptions transformistes ; c'est le contre-pied de ces propositions qu'il faut adopter ; car ces faits mènent à des opinions directement contraires ; et permettent de mettre enfin de l'ordre et de la clarté dans des chapitres des sciences naturelles, remplis jusqu'ici de contradictions explicatives, d'incohérences et d'équivoques ; par suite de ce faux point de départ, dans l'appréciation des morphologies nouvelles que l'on voit surgir.

CHAPITRE PREMIER

Les augmentations numériques de parties en progression arithmétique ou morphologies mutantes normales dans les pousses feuillées (tiges et feuilles), dans les pousses florales (inflorescences et fleurs avec leurs verticilles, sans modification des plantes dans leur normalité, et leurs fonctions physiologiques de nutrition et de reproduction.

Dans ses *Éléments de botanique*, 4^e édition, Paris 1906, Masson, éditeur, Van-tieghem écrit, p. 177 :

« Le nombre des faisceaux libero-ligneux varie beaucoup
« avec le diamètre de la stèle, non seulement d'une plante
« à l'autre, mais dans une même plante, suivant la région
« de la tige que l'on considère.

« Il va généralement en croissant avec l'âge de la plante
« jusqu'à un certain maximum, et plus tard diminue progressivement.

« La stèle peut n'avoir que deux faisceaux à l'extrémité
« inférieure au-dessus de la racine terminale...., de même
« se réduire à deux à l'extrémité supérieure dans le pédicelle
« floral, c'est-à-dire dans la région qui correspond à la vieillesse ; tandis qu'elle en renferme un grand nombre, jusqu'à des centaines et des milliers (p. 178), dans la région moyenne qui répond à l'âge mûr.

« Le nombre des faisceaux de la tige est d'ailleurs toujours
« en rapport avec celui que les feuilles de la région considérée, exigent pour leur formation, et avec la disposition de ces feuilles.

« Plus les feuilles prennent de faisceaux, et plus elles
« sont rapprochées ; plus la tige contient de faisceaux à un
« niveau donné ».

Ces judicieuses remarques sont riches d'enseignements sur les modifications de la *phyllotaxie* dans les plantes suivant les conditions de *nutrition*, et cette *phyllotaxie* elle-même

est réglée par des *valeurs de divergence* s'ordonnant en une progression *arithmétique* qui, à partir de la troisième, s'obtiennent en additionnant les deux précédentes numérateur à numérateur et dénominateur à dénominateur

1	1	2	3	5	8	13	21	34	55
2	3	5	8	13	21	34	55	89	144

en fait d'après la formule du *Binôme de Newton*.

Une *loi mathématique*, par conséquent, préside à ces modifications dans le nombre des feuilles.

Le même savant botaniste écrit ailleurs (même vol., p. 264):

« Les feuilles se disposent sur la tige de manière à se recouvrir le moins possible les unes les autres, afin d'étaler leur surface à l'air et à la lumière, c'est-à-dire..... de façon à remplir le mieux possible, les diverses fonctions qui leur sont dévolues.

« Aussi voit-on le dénominateur de la fraction de divergence, devenir d'autant plus grand que les entre-nœuds sont plus courts. »

Ce besoin fonctionnel des feuilles ne serait-il pas la cause directe et de ces changements de divergence et lors de légères perturbations survenues à la tige, des séries *cycliques complémentaires* observées ?

$$\frac{2}{5} - \frac{3}{7} - \frac{5}{12} - \frac{8}{19}, \text{ etc., ou } \frac{2}{7} - \frac{3}{11} - \frac{5}{18}, \text{ etc.}$$

J'ai tendance à le croire.

En tout cas, cette précision dans les résultats, ces changements suivant les circonstances, des angles de divergence des feuilles sur la tige, cette adaptation rigoureuse suivant les conditions particulières de nutrition; maintenant, augmentant, diminuant la production des feuilles, et toujours conformément à des *gradations* mathématiquement déterminées, prouvent de façon évidente qu'il n'y a pas dans ces phénomènes, des essais en échelle d'une nature en *mutation radicale d'espèces*; mais bien au contraire, des *oscillations* d'une même *normalité* (plus étendues ou plus limitées suivant les espèces données), et capables de modifier les aspects

structuraux de la plante, aspects qui n'ont été regardés parfois comme des espèces nouvelles que par suite d'interprétations inexactes.

§ 2. — Divergences dans les dispositions verticillées

Ces divergences sont *encore réglées*, de même sorte qu'elles l'étaient dans les dispositions alternes ou isolées (p. 262-263, Van-tieghem, *ibid.*) :

« Ainsi les verticilles binaires se superposent de trois en trois, suivant $1/3$ dans la *Mercuriale vivace* ;

« De 5 en 5 suivant $2/5$ dans la globulaire ;

« De 8 en 8 suivant $3/8$ dans le solidage du Canada. »

Et sur ces plantes ou dans d'autres à dispositions foliaires opposées ou verticillées à l'état normal, « la constance (des dispositions normales) peut subir des changements profonds, tant sur la même tige ou sur la même branche, qu'en passant d'une branche à l'autre. Verticillées à la base de la tige p. ex., les feuilles s'isolent plus haut, pour redevenir verticillées vers l'extrémité. » (Van-tieghem, *ibid.*, p. 264.)

Là où elles sont verticillées, le nombre des feuilles peut changer d'un verticille à l'autre. Dans le laurier-rose (nérion oleander) et dans le *genévrier* (*Juniperus*), de *ternaire* devenir *binaire* et aussi passer à un verticille de quatre.

Le *Juniperus sabina* (Alpes et Pyrénées) a ses feuilles disposées sur quatre rangs (1).

O. Penzig (2) écrit « Laubblätter..... gewöhnlich in dreien zu einen Quirl vereint, können sie doch oft in paaren auftreten, oder in anderen fällen in viergliedrigen wirtel geordnet sein. »

C'est au reste une règle générale que ces variations numériques dans le nombre des verticilles.

Dans la *Lysimaque*, le chiffre des feuilles verticillées monte à 6, 7 et davantage.

(1) Dict. des sc. et de leurs applications, p. 1572. Vol. I. Masson, éd.

(2) Pflanzen teratologie. Vol. II. p. 151 (art. nerium oleander).

Dans un *Juniperus sinensis* (ressemblant à un thuya) (1), cet auteur représente une branche qui a repris à l'état adulte une *forme en touffes feuillées*, comme on l'observe quelquefois chez les conifères jeunes, phénomène qu'il dénomme *stasimorphy*.

Gubler (Soc. bot. de France, vol. VIII, 1861, p. 527) aurait observé le même fait sur *pinus pinea*. Sur le cyprès funèbre (p. 218), Masters rappelle de mêmes productions, il en reproduit des figures, pour le *pinus pinea*, dans son ouvrage, p. 89, fig. 41); pour le *taxus baccata*, p. 90, fig. 42.

En fait, à des feuilles opposées *sur un même plan*, ou *verticillées*, ou bien dressées par trois dans le *pinus pinea*, semblent *succéder conformément aux lois de la phyllotaxie*, ces remarquables *gradations* dans le nombre des feuilles correspondant à la moyenne commune, à l'exubérance ou à la réduction de la végétation. Sur le houx (*Ilex aquifolium*) à feuilles composées provenant sans doute d'*Ilex aquifolium* à feuilles alternes sans stipules, on observe les gradations 3, 5, 7, 9.

Sous l'ambiance des théories générales contemporaines, Masters compare ces modifications pour les pins et les ifs aux *alternances de génération*, en fait aux *métagénèses* ou métamorphoses larvaires, qu'on observe dans le règne animal sur les larves avant d'arriver à l'état parfait. C'est une erreur à mon sens, dont il ne donne aucune preuve, et dont les explications que je viens d'en porter paraissent plus satisfaisantes, et méritent en tout cas d'être examinées et contrôlées.

L'espèce, en somme, en botanique, n'a pas de *caractères numériques* absolument stables dans ses éléments stéliques et appendiculaires, feuilles, fleurs, dans les ramifications de sa tige et de ses inflorescences.

Mais les caractères *numériques* changés, sont *fonction de variables définies, limitées*, sujettes seulement à des dérivations peu accusées, pour satisfaire aux besoins physiologiques des feuilles, dans leurs fonctions d'assimilation du

(1) Masters, p. 217 (Vegetable teratology), fig. 115.

carbone, de nutrition et de développement. On doit différencier nettement ces propriétés remarquables des végétaux, d'avec les malformations, avortements, surproductions pathologiques ou tératologiques qui viennent parfois compliquer leurs structures.

Ces changements de divergence se voient avec des caractères qui les rendent frappants dans la tige des *cactées*, où les arêtes de la tige se multiplient et passent de 5 à 8, p. ex. (Van-tieghem, Botanique, édition de 1891, p. 56), passage de $2/5$ à $3/8$.

J'ai observé des applications des mêmes faits au jardin botanique de Nancy, sur les *Helenium* (composées dont les tiges présentent des arêtes à ailettes); de 5 arêtes ailées on passe à 7, 8, 9 et davantage.

Sur les *ombellifères*, dans la *berce héraclée*, les rainures se multiplient aussi de façon considérable, avec une luxuriance de feuilles, de bractées, des involucre et involucrelles, etc.

A la page 36 (Année biologique 1904, 9^e année) se trouve une analyse d'un travail intéressant de M. le prof. Raphaël Blanchard sur le *teucrium fruticans* (Germandrée). Chez cette *Labiée*, fréquemment cultivée dans les jardins sur les côtes de *Provence*, on rencontre des *exemplaires* qui, au lieu d'avoir la tige carrée des labiées, offrent une tige hexagonale et des feuilles verticillées par trois.

Cette *variation* (écrit R. Blanchard) ne se maintient que sur les rameaux primaires, le retour à l'état normal est déjà accompli dans les rameaux secondaires.

Ce travail, publié dans le journal *La Nature* à la même époque, a reçu un complément en 1907 (p. 331 et 332).

R. Blanchard y étudie les gradations de passage qui mènent du rameau normal et à deux feuilles au verticille de trois feuilles.

« Sur un même rameau d'abord normal et à deux feuilles,
« un certain verticille présente deux feuilles accompagnées
« chacune d'un petit rameau primaire, mais l'une des deux
« feuilles a son limbe fortement échancré à partir du sommet.

« Au nœud suivant on trouve deux bourgeons et deux
« feuilles, mais l'une de ces dernières a son limbe entière-

« ment dédoublé. Elle représente à proprement parler une
« feuille double portée par un pétiole unique.

« Dans l'entre-nœud suivant, la tige présente nettement le
« caractère *hexagonal*. Tous les verticilles suivants pré-
« sentent *trois feuilles et trois bourgeons*. »

Il a trouvé une seule fois un rameau construit sur le type quatre, c'est-à-dire de section *octogonale* et portant des *verticilles* de quatre feuilles.

Le bois *primaire* était parcouru par *seize faisceaux principaux*, disposés par paires sur chacune des faces.

Au *Jardin botanique de Nancy* (sans qu'il y ait eu analyse des faisceaux), j'ai pu, avec M. le Professeur Le Monnier, constater souvent sur des phlox, ces dispositions *tétragonales*, *hexagonales*, *octogonales*.

Les multiplications portant sur les *verticilles floraux* eux-mêmes, offrent aussi de ces régularités, conformes à ces lois *phyllotaxiques* ou s'en approchant.

Sur une *campanule carillon* (*campanula medium*) observée au jardin botanique de Nancy, le 27 juin 1910, et que j'ai présentée à M. le Prof. Le Monnier, on comptait sur une corolle *gamopétale*, neuf lobes au lieu de cinq, neuf sépales, neuf auricules basilaires réfléchis. Au lieu d'un disque annulaire à cinq arêtes en ailettes sur le réceptacle, il y en avait neuf. Neuf branches stigmatiques et *neuf loges ovariennes* à placentation *axile*, au lieu des cinq habituelles.

M. Blaringhem a voulu voir dans les *multiplications des carpelles de l'ovaire* des espèces *systématiques nouvelles* et dans son très *intéressant ouvrage* sur les transformations *brusques* des êtres vivants, il a consacré deux chapitres *entières* (chap. IX, p. 119 et suiv., id. p. 133 et suiv.) à cette démonstration sur *Capsella bursa pastoris* (*Capsella viguieri*). Le cadre lignifié de la silicule, au lieu de 2 *arêtes* sur un même plan, en présente 4 sur deux plans perpendiculaires l'un à l'autre.

Les valves du fruit sont en rapport avec cette augmentation et p. 126, fig. 18, on voit un fruit à cinq valves, auxquelles répondait certainement un cadre à cinq arêtes.

M. le Prof. Blaringhem a observé des cas semblables à

4 valves dans la famille des *Crucifères* chez *tetrapoma barbareifolia* et *Holargidium Künsnetzei*.

Penzig (ouv. cité, vol. I, p. 236) en donne une énumération dans la même famille, qui porte sur 25 à 26 espèces. Cette généralisation indique bien quelle est la nature de cette modification morphologique. Il y a *équilibre statique* dans ces nouveaux modes, *polymorphisme*, *normalité*; nul ne saurait le contester, mais ce ne sont pas des espèces nouvelles — en faire des sous-espèces ou des variétés ou des races sera suffisant.

Sur des cônes de *thuya*, on peut voir les fruits à 4 arêtes passer à 6.

Sur des fruits d'érable (j'en ai présenté de nombreux à M. le Prof. Le Monnier, provenant d'un arbre situé au voisinage de la ferme Saint-Jacques près Nancy) on rencontrait des *samares* à 3 et 4 ailes, avec trois graines normales. Souvent, quand il y avait quatre ailes, une des graines était la plupart du temps avortée.

Les branches basses de cet arbre ont été sectionnées, et cette année et l'année dernière 1912, je n'ai plus rencontré de ces multiplications carpellaires.

Il en est de même pour les multiplications de même sorte dans les crucifères ou autres plantes, si on ne sélectionne pas et si on ne favorise pas ces reproductions, elles font retour aux formes ordinaires à deux loges, les plus communes.

M. le Prof. Blaringhem a bien remarqué, lui aussi, cet étroit rapport entre les lois de la *phyllotaxie*, conforme aux progressions arithmétiques du *binôme de Newton*, qu'il dénomme *série de Fibonacci* en y rapportant la multiplication des ligules chez les *composées tubuliflores radiées* sur les deux types de *chrysanthemum segetum* des champs dont le nombre moyen de fleurons est 13, et le *chrysanthemum segetum grandiflorum* à 21 fleurons. Mais il veut (p. 258, ch. XIX, ouv. cité) déduire de ces faits des lois « analogues » à celles des proportions multiples et des combinaisons « définies qui, d'après Berthollet et Troost, régissent les « affinités et les métamorphoses des corps chimiques ». C'est,

à mon sens, un mode de voir très inexact et que les faits simplement *analysés* ne justifient pas en botanique ; car il n'y a là ni métamorphoses ni *changements de propriétés* dans les genres ou *espèces bien définis* qui subissent ces alternatives dans le nombre des nœuds foliaires, des feuilles, des sépales, des pétales, et des loges de l'ovaire.

CHAPITRE II

Les fascies

Une tige fasciée est celle qui, cylindrique à l'état normal, devient par *accident*, aplatie et élargie en forme de ruban.

Cette anomalie est toujours accompagnée d'une belle végétation, et les fibres ligneuses au lieu de se disposer circulairement se placent sur des plans parallèles (1).

C'est à peu près dans les mêmes termes que le Nouveau Dict. encyclopédique Larousse, et le Nouveau Dict. des Sc. et de leurs applications, (E. Perrier et Poiré) en donnent la définition. Avec O. Penzig, (2) cette définition devient plus complète, et est l'objet encore de constatations histologiques.

« Cet *aplatissement en ruban*, s'accompagne de *déplacements* dans la *position ordinaire* des « *feuilles* » déplacements (ferai-je remarquer) dus à l'individualité déjà marquée des composants de la *fascie*, même avant leur évansion *définitive* du ruban ou de l'éventail caulinaire où ils sont emprisonnés.

« Le changement est déjà apparent dans la direction des « *cellules naissantes*, dans l'axe des premières pousses végétaives ». C'est la *preuve histologique* de la *multiplicité* des composants déjà à cette période de genèse.

Blaringhem, dans son livre si intéressant des transformations brusques des *êtres vivants* (p. 137), n'a fait que développer cette remarque de Penzig; il en tire des déductions confirmatives de la manière de voir que je viens d'exprimer.

« Dans une tige fasciée, les trois cellules initiales sont « remplacées par une crête de cellules initiales à section « triangulaire, dont la base est dirigée vers l'extérieur et la « pointe vers le bas. Le clivage de la base donne toujours

(1) Art. tératologie végétale. Anc. Dict. Larousse, p. 1670.

(2) Pflanzen tératologie, ouv. cité, 1^{er} vol. : p. XV. 1890. Genua.

« naissance à l'épiderme, mais les clivages latéraux, ont
 « lieu suivant un dos d'âne renversé. Les divisions cellulaires
 « ne sont plus symétriques, par rapport à un axe, elles ont
 « lieu seulement dans deux directions symétriques par rap-
 « port au plan ou mieux (p. 138), à la surface formée par
 « les normales à l'épiderme des divers points de la crête
 « des cellules initiales. Ainsi une *tige normale* ou un *axe*
 « *floral*, résultent de la croissance ou de la division de cel-
 « lules *orientées par rapport à un axe de symétrie* : une *tige*
 « *et une fleur fasciées* résultent de divisions cellulaires, orien-
 « tées par rapport à un plan de symétrie.

« Il est maintenant facile (ajoute-t-il) d'expliquer certaines
 « particularités des *fascies*, telles que les *ondulations* de la
 « crête, *traces de différences dans la rapidité de la croissance*
 « ou, les *déchirures longitudinales* et l'*enroulement en crosse*
 « des *lames fasciées*, provoquées par des différences dans
 « l'allongement.

« Ces irrégularités résultent de ce que les cellules initia-
 « les de la crête, ne sont pas également favorisées dans leur
 « nutrition, et par suite dans leur division. — *Blaringhem*
 « (p. 15 du même ouvrage) parlant de la *fascie* à propos du
 « *fraisier monophylle*, montre que la *feuille* du *fraisier mo-*
 « *nophylle* ne résulte pas de la suture des folioles, mais de la
 « non fragmentation du *limbe* durant la croissance, en fait la
 « feuille *unifoliolée* est aussi une *fascie* (p. 13). Cette
 « monophyllie n'est qu'une variété et non une espèce (p. 15).
 « L'aspect des feuilles du *fraisier monophylle* est assez
 « variable (p. 14), quelquefois il y a déformation du limbe
 « plat en un *cornet conique* (ascidie)... en hiver les mêmes
 « feuilles dont la croissance est ralentie sont *crépues*, petites,
 « enroulées sur elles-mêmes, ce qui trahit leur état de mal-
 « formation ».

Les pédoncules et les réceptacles de fruits sont *fasciés*,
 aussi dans la *fascie* du fraisier. Il serait presque inutile après
 ces remarques de M. Blaringhem, de poursuivre l'examen
 des doctrines multiples qui se sont élevées sur ce sujet des
 fascies ; il sera cependant profitable d'en montrer les défauts,
 et d'élucider les points laissés dans l'ombre, par M. Bla-
 ringhem.

Moquin tandon, qui à l'époque où il publiait sa tératologie végétale (1841), n'avait envisagé que les caractères *macroscopiques* des fascies, avait bien remarqué que (1) « quand la « fasciation se présente dans une tige habituellement pourvue « de rameaux très nombreux et peu ouverts, et quand ces « rameaux eux-mêmes sont soumis au même phénomène, il « arrive fort souvent que ces rameaux sont unis à l'axe à « leur partie inférieure, et ne se montrent libres que dans « un point plus ou moins éloigné de leur lieu d'origine.

« Si on coupe la fascie *en travers* au-dessous de ce point, « on trouve sur la coupe la trace de plusieurs *canaux* « *médullaires* ».

C'était une preuve qu'il existait dans la *fascie* à ce niveau, de *multiples individualités*. Il semble donc que *Moquin tandon* aurait dû admettre au moins une *opinion mixte* entre la théorie unitaire et la théorie multiplicitaire.

Sur un *hélianthe* du *Jardin botanique de Nancy* dans cette année 1913, on a pu voir une tige cylindrique *multifasciculée*, se bifurquer et garder dans l'axe caulinaire *secondaire*, comme dans le primaire au-dessus de la séparation, la même forme cylindrique et multifasciculée encore, M. le professeur Gain en a pris l'observation.

Dans son beau travail sur la *Pélorie* et les anomalies connexes (2), M. le professeur *Vuillemin* a noté, à propos de la fascie, qu'à « défaut d'aplatissement de la tige, l'association des bourgeons se révèle d'une part comme au sommet « des fascies, par la juxtaposition de *plusieurs rameaux* à « l'aisselle d'une *feuille gamophylle* », remarque fort juste et très intéressante. « Le raccourcissement des entre-nœuds, « la condensation des bourgeons observés par M. *Blaringham* dans les *fascies cylindriques* suffisent même en « l'absence de succulences, à révéler l'influence de l'agrégation d'éléments *gemmaires* ». C'est montrer que les fascies, outre les multiplicités primitives d'origine qui leur donnent naissance, s'accroissent encore dans le développement consécutif, par des éléments *gemmaires* nouveaux,

(1) Fascies ne comprenant qu'une seule tige.

(2) Fascies de plusieurs tiges.

provenant de quelques-unes de ces individualités multiples déjà existantes.

Linné avait donc en partie raison de dire : « fasciata dici
« solet planta cum plures caules connascuntur, ut unus ex
« plurimis instar fasciæ evadat et compressus fit » : car il y a, outre les polygénèses gemmaires primitives, des adhésions secondaires d'éléments gemmaires nouveaux. Mais le plus souvent dans les fascies les tigelles multiples nées de cellules adventives génératrices, appartiennent d'abord à une tige unique, et ne se dissocient que plus tard au cours du développement.

Aussi, ces caractères paraissant quelque peu contradictoires, avaient partagé les botanistes en deux camps. En France avec Moquin tandon, c'était à un développement du cylindre fibro-vasculaire dans *une seule tige* qu'on avait attribué la fasciation.

C'est l'opinion que défend encore Virgile Brandicourt (1).
« La coupe d'une tige fasciée montre à peu près dans la partie médiane, les faisceaux disposés en une simple lame. Si l'on avait affaire à une tige aplatie on devrait observer deux lames provenant de l'aplatissement du cylindre vasculaire. »

Les recherches histologiques citées plus haut ayant montré que la naissance de ces fascies étaient dues à des cellules uniques nombreuses, et en fait donnent naissance d'abord à des tigelles rudimentaires ; celles-ci s'accolent entre elles et ne présentent pas deux *lames* comme des *tiges entières*, normalement développées, le devraient faire.

Quant à la cause de production, V. Brandicourt avoue qu'on ne sait à quoi sont dues ces *modifications* ; et que les *Lois de tératologie botanique* sont jusqu'à ce jour presque totalement inconnues.

M. le Dr Gillot (2) constate à son tour que :

« La cause déterminante des fasciations nous échappe et que les origines en sont probablement différentes et variables (p. 33) ».

(1) Journal *la Nature*, fascicule du 9 avril 1904.

(2) Société d'histoire naturelle d'Autun, février 1904-1906.

Il admet que l'opinion la plus ancienne (celle de Linné) répond certainement à bon nombre de cas. Bien des botanistes récents ont adhéré à ce mode de voir.

A. Gubler (Bull. Soc. bot. de France, 1860, p. 871.

G. Nestler (Revue gén. de Bot., VII 1895, p. 466.

H. Focker Ibid. XII 1900, p. 154.

Il en attribue les causes « à une augmentation de la force « d'expansion dans l'axe et dans les feuilles (Germain de « St-Pierre) produisant un élargissement du point végétatif.

« C'est même la véritable fasciation qui transforme la « structure du point végétatif d'une tige, de façon à modifier « la forme du massif des cellules initiales, à les rendre « symétriques par rapport à un plan, alors que normale- « ment elles sont symétriques par rapport à un axe.

C'est l'opinion de :

Russel, Soc. Bot. de Presle, XLI 1894, p. 86.

Molliard, Rev. gén. de Bot., XII 1900, p. 326.

En 1906, c'est encore à des faits de *pression* et de *tension osmotiques* qu'il attribue « sur un certain nombre de plantes « dès les premiers temps de leur croissance, l'*élargissement* « du centre de végétation des rosettes, en forme de lignes « ou de crêtes, l'*allongement* en ruban aplati et les cour- « bures par le développement inégal des parties. La *fascia-* « *tion* est due à une rupture d'équilibre entre la tension « normale du cylindre central et de l'écorce, d'où le cône de « végétation est transformé en crête de végétation, avec *apla-* « *tissement*, *formation de bourgeons* et de *rameaux latéraux*, « et tendance à la courbure et à la torsion des rameaux.

Il cite Gallardo (1), qui compare « la masse *cellulaire* à « parois molles du cône de végétation, à une masse liquide « que l'afflux de nouvelles veines liquides, et l'excès de « pression tendent à faire sortir de l'équilibre équipotentiel, « à élargir dans le sens le moins résistant et à diviser en « plusieurs faisceaux, toujours comme une masse liquide « sortant sous une forte pression ».

Ces explications sont trop exclusivement mécaniques. Si

(1) Causes des tératologies végétales. *Annales du Musée national de Buenos-Ayres*.

la turgescence joue son rôle on ne peut qu'abusivement passer sous silence, l'action essentielle dominante des cellules végétales (génératrices de faisceaux libero-ligneux) individualisées et ayant un développement propre, puisque les *rejets* feuillés ou floraux auxquels elles donnent naissance, sous l'influence des besoins physiologiques d'assimilation, de nutrition, de respiration, et sous celle du phototropisme positif dont ils sont doués, produisent manifestement eux-mêmes ces *incurvations et ces torsions*; ces aplatissements en rubans et ces étalements en éventail.

Les deux figures que donne Masters (1) sur une Cardère et un Galiet, en sont un probant et éclatant témoignage.

La présence de 17 à 18 feuilles étroites, ayant chacune leur nervure médiane, sur la *crête du cornet tordu* que forme la Cardère, atteste et la multiplicité des pousses feuillées, et leur individualité *initiale*, soit à la base de la fascie, soit aux différentes hauteurs de la fascie où elles ont pris naissance.

Les nombreuses hampes florales de *Galiet*s avec leurs verticilles de feuilles, et les nombreuses fleurs qu'elles portent, se redressant les unes et les autres dans la lumière en s'échappant du cylindre tordu qui constituait la fascie; et par l'inégalité de grandeurs de ces individualités; (minimes au sommet, plus grandes à la base); établissent pour ainsi dire l'échelle d'action du *phototropisme* sur ces individualités différentes qui, obéissant à leurs besoins physiologiques, y satisfont dans la mesure de leur puissance de développement et de croissance.

Les plus courtes sont nées les dernières, elles restent rudimentaires; et à la torsion, elles ont joint la coudure. Si donc en parlant des *cardères*, de Vries a pu invoquer comme facteur des *torsions* qu'on rencontre si souvent chez ces plantes, le fait des *unions fusionnées* de feuilles à certaines hauteurs, (puisqu'en les supprimant une légère *détorsion* se manifestait): ce n'est là qu'une *cause accessoire*; car la torsion se reproduit ensuite. La vraie cause est l'individualité

(1) Vegetable teratology, p. 321, fig. 172. Cardère (*dipsacus fullonum*) p. 323, fig. 173. Galiet (*Galium*).

des composants unis anormalement, et faisant effort pour se dégager de l'étreinte qui les emprisonne.

Duhamel a invoqué, lui aussi, pour expliquer les fasciations, la soudure *initiale* ou *synophtie* des bourgeons, alors que d'autres impliquaient la *fascie* déjà existante, comme cause de cette *synophtie* (dans Gillot, p. 33). Ce n'est là qu'une question mal posée. L'une et l'autre opinion ont du vrai, suivant les cas, et s'expliquent clairement par les considérations précédentes que j'ai fait valoir.

En tout état de cause, l'opinion de *Moquin tandon* n'est *plus tenable* que dans des cas assez rares ; et *Masters* a eu raison d'en combattre les *considérants inexact*s.

Moquin tandon objectait qu'on rencontrait des *fascies* sur des tiges normalement *unicaules*. (Comme *Androsace maxima*, famille des primulacées).

Masters a fait justice de cette objection, en citant des faits de *polycaulies* dans *Primula Veris* — dans le polyanthe (tubéreuse) — la pâquerette (*bellis perennis*), etc. On a même vu (p. 17, Masters) chez ces plantes et chez d'autres qu'il cite encore, des intégrations florales comprenant deux, trois, quatre fleurs et davantage ; réunies en une seule, et contenant chacune tous les *organes* habituels que ces fleurs multiples posséderaient isolées.

Ce sont là des faits extrêmement communs.

Et ce sont ces phénomènes de groupements floraux plus ou moins complets que O. Penzig (1) en les étudiant chez les crucifères, a qualifié de *métatypiques* et que M. le professeur Vuillemin, dans son mémoire sur la pélorie des Linaires (2) en les envisageant au point de vue des *schémas diagrammatiques* a qualifié de *metaschemas*.

Ce sont donc nettement des *multiplicités*, et non pas des *spécificités*, nouvelles et d'avenir.

Les productions de *bourgeons adventifs* peuvent avoir lieu même sur les *cotylédons*. L'expérience de *Sachs* qui date de 1856, l'a établi expérimentalement... ayant coupé la tige principale d'un jeune *haricot*, venant de germer (art. *Muta-*

(1) O. Penzig, p. 233, vol. 1^{er}.

(2) Annales des Sciences naturelles, IX^e série.

tions, p. 371. Larousse mensuel illustré, décembre 1908) [1], « il s'est produit ainsi une plante singulière, portant deux « séries opposées de rameaux fasciés, provenant de bour- « geons multiples et cohérents nés à l'aisselle des deux « cotylédons. » Chez les *gesnéracées*, les productions des bourgeons adventifs peuvent avoir lieu aussi sur les cotylédons (2). Et dans cette famille chez les *Gloxinia*, les bourgeons adventifs sont encore fréquents.

Mais de Vries a remarqué encore « que les graines des « échantillons anormaux peuvent donner naissance à des « sortes nouvelles et sur une cardère sauvage ou la tige « tordue sur elle-même dans sa longueur » (fasciée par conséquent), « portait des rameaux disposés en spirale qui au « moment de la floraison se terminaient chacun par un « capitule de fleurs, figurant une sorte d'escalier en hélice « dont la rampe serait fleurie..... Il a vu que la plantule ou « embryon que renferment ces graines est à trois cotylédons, « ou à deux cotylédons et-demi, au lieu d'être à deux cotylédons comme les embryons ordinaires de cardères (3).

D'autres botanistes, MM. les professeurs Blaringhem, Gain, etc., ont aussi signalé ces mêmes concordances dans la multiplication des cotylédons, avec les verticilles foliaires augmentés sur les tiges, ou les arêtes de ces tiges quand elles en ont : il est donc intéressant d'en rechercher la cause génétique probable dans les nucelles ovulaires ou les sacs embryonnaires dans lesquels les œufs prennent naissance, soit dans les oosphères, ou d'autres cellules de ces sacs embryonnaires.

M. le professeur Gœbel (4) a examiné ce point de doctrine.

Il est incontestable, écrit cet auteur, que c'est déjà dans l'embryon que se trouvent les modifications qui conduisent à la fasciation.

« Hier sind offenbar schon in Embryo, die veränderun-

(1) Art. *Mutations*, par Gaston Bonnier.

(2) Dict. des Sciences et de leurs applications. (Edm. Perrier et Poirot, vol. t. p. 1381.

(3) Art. *mutations*, *ibid.*, p. 371. G. Bonnier.

(4) Ouv. cité. K. Gœbel. Réunion des Naturalistes allemands à St-Gall. 1906.

« gen vor sich gegangen, oder eingeletet worden, die zur « fasciation führen ».

Ce changement qui s'opère dans la graine et qu'il désigne du signe x , doit être en union profonde avec la cellule œuf normale, qu'il représente par n .

Ailleurs (p. 120) de son mémoire ; il admet aussi des influences ultérieures (je viens d'en signaler plus haut, dans les productions de bourgeons adventifs sur les cotylédons mêmes) qui pourraient s'exercer plus tard sur la jeune plante.

La liaison $x + n$, serait alors plus lâche et l'excès de nourriture acquerrait la part prédominante. Mais si Gœbel a posé le problème, il ne l'a pas résolu.

Il semble qu'on puisse s'en approcher en montrant par quelle voie on pourra aboutir.

Le Maout et Decaisne, dans leur traité général de *botanique* (p. 86), ont signalé des graines où se rencontrent *plusieurs embryons*.

« Celle de l'oranger (fig. 635) en offre souvent deux, « trois, quatre inégaux, irréguliers, enroulés les uns sur les « autres, regardant tous la chalaze par leur extrémité coty- « lédonaire et le micropyle par leur radicule, mais ne s'u- « nissant pas.

« A la fig. (636) il en donne un exemple où on voit *deux « tigelles*, deux gemmules, deux radicules. Il en fournit un autre exemple pour l'amandier fig. 637 et 638 (embryons engrenés fig. 637, séparés 638.)

Il semble donc plus *probable*, (et ce serait en conformité avec ce qui se passe dans le règne animal, chez les mammifères et chez l'homme) que les multiplicités embryonnaires provenant soit d'une seule oosphère, soit des synergides ou d'autres cellules du sac embryonnaire, etc., se soient trouvées non pas rapprochées seulement, mais déjà *unies* dans un *maclage réciproque*.

C'est de cette sorte qu'on peut s'expliquer la genèse de l'exemple dont Masters (à la p. 10 de son livre si instructif de *tératologie*) donne encore une *figure* sur une *cardère*, et qu'il appelle *cohésion de deux tiges*.

La symétrisation réciproque des deux *individualités* com-

posantes *est frappante* dans cette figure, elle doit donc remonter au développement initial — la tige est plurivalente ; au reste, au lieu de deux feuilles opposées il y en a quatre — l'involucre du *capitule floral* a des folioles bien plus nombreuses qu'à l'ordinaire, et le *capitule* est évidemment *duplicitaire* — car il est en train de se segmenter, et comme marque il montre une *encoche* vers son centre. Dans d'autres cas chez les *composées*, des faits semblables de disjonctions de capitules sont communs dans les diverses tribus ; dans la famille *des radiées* où les fleurs du pourtour, de couleur différente et régulière, forment comme des rayons autour du disque occupé par les fleurs ; il arrive que (quand les séparations ne sont pas encore *accomplies*), des fleurs *de pourtour* pénètrent en *plumets*, en *petites touffes*, en *représentants* plus ou moins *isolés*, dans le centre du *disque receptaculaire commun* affichant ainsi l'existence des individualités composantes.

Ce qui a fourni bien à tort aux partisans des *métamorphoses* une *soi-disant preuve* des transformations des fleurs de la *périphérie* en fleurs tubulées centrales.

A côté des *maclages* ovulaires producteurs de formes multiplicatives, il n'est pas douteux que « certains embryons » surnuméraires que renferme la graine, sont des embryons « adventifs » provenant de certaines cellules de l'*épiderme nucellaire*, comme on en a observé dans le Citronnier, « le *Funkia*, le *Fusain*... (1).

Les *fascies* en somme, qu'elles aient leur cause originelle dans le sac embryonnaire, qu'elles apparaissent à la suite de proliférations de l'*épiderme nucellaire*, ou sur les cotylédons au niveau de la gemmule, sur des bourgeons et des rameaux secondaires, sous l'influence de poussées de sève, de piqûres d'insectes, de surnutrition, de moisissures, de champignons, de traumatismes divers, etc. etc., ne sont pas dues à des *latences*, ni à des potentialités *cachées* qui se déclancheraient un jour et aboutiraient à de nouvelles espèces. L'état d'*affolement* des plantes, dans ces cas pour user de l'expression

(1) Art. polyembryonie végétale. Dictionnaire des sciences et de leurs applications, (p. 2507, vol. 2).

qu'on a *employée*, est évidente ; et la succession d'hétérogénéités morphologiques est manifeste dans nombre de cas, mais déduire de là la conclusion qu'on a affaire à une *évolution illimitée* et qui pourra se régulariser par la suite, c'est aller à l'encontre des faits, sous la fascination d'une *préconception évolutive*, toujours en acte, et continuant toutes celles (de haute imagination) qui l'auraient précédée. *Phylogénie* et *morphologies* d'avenir ne sont donc pas des opinions *scientifiques* comme on le prétend ; mais bien plutôt des opinions anti-scientifiques, puisque les faits actuels rigoureusement analysés, pouvant être *vérifiés* et *contrôlés*, en démontrent l'inexactitude.

Les tumeurs végétales produisent souvent aussi des multiplicités végétatives

M. le D^r O. Larcher, ancien vice-président de la Société de *Biologie de Paris* (1), dans une étude sur les *tumeurs* des tiges, a montré la fréquence extrême de ces rejets ou de ces pousses multiples, lors de la production de ces tumeurs.

« Sur un conifère, le pin « une pousse en *rosette* » (p. 315) « porte des feuilles planes et isolées, et aussi (quelquefois « disséminées parmi ces dernières), quelques faisceaux « d'aiguilles.

« Il est des *renflements*... qui sont particulièrement remarquables en raison des ramifications anormales (balais de « sorcières) auxquelles ils donnent naissance (Ibid., p. 315).

« Ailleurs (p. 316) ce sont des *galles* qui, développées à « l'extrémité libre de la tige sont caractérisées par une notable augmentation d'épaisseur de la région intéressée, et par « la production sur ce point d'une agglomération de feuilles « ou de courts rameaux (acro-cécidies) de Houard).

« Enfin, sur un certain nombre d'arbres (ormes, tilleuls, « bouleaux, etc...), surtout au niveau des points où des

(1) Rapports du 1^{er} Congrès international de Pathologie comparée, tenu à Paris, octobre 1912. *Contribution à l'histoire des tumeurs de la tige et de ses ramifications*, 1^{er} volume.

« rameaux ont été détachés, et parfois aussi au niveau des
 « greffes (p. 316), les *broussins* constituent des masses infor-
 « mes souvent très volumineuses (p. 317) qui ne tardent pas
 « à faire éclater leur couverture corticale et dont la surface
 « irrégulièrement mamelonnée, noueuse et verruqueuse est
 « abondamment garnie de *pousses serrées et de branchioles*
 « *rabougries*.

Sur un ormeau greffé appartenant au Jardin botanique de Toulouse, Moquin tandon (cité par Larcher) aurait observé un bourrelet de greffe, d'où émergeaient plus de mille rameaux.

Envisageant l'anatomie pathologique des *tumeurs* : Larcher écrit :

« Dans les diverses *tumeurs*, on retrouve les éléments qui
 « entrent dans la composition normale de la tige et de ses
 « ramifications » (p. 317).

« Les *navuds du bois* sont constitués par des *bases* de
 « rameaux... tombés, et bientôt recouverts d'un bourrelet
 « ligneux cicatriciel.

« Dans ceux d'entre les *Xylômes*, qui sont en continuité
 « avec le corps ligneux : les tumeurs complètement recou-
 « vertes d'une écorce assez fortement hypertrophiée, sont
 « formées de couches ligneuses *concentriques*, très dures,
 « surcroubées, souvent irrégulièrement contournées.....
 « (p. 317, Ibid.).

Toutes ces remarques apportent un appoint précieux à l'explication des *torsions* dans les arbres et de leur si nombreuses modalités.

Par l'action du vent sur les tiges jeunes ou sur les rameaux, la torsion, soit à droite, soit à gauche, peut ne porter que sur quelques faisceaux de l'aubier, le tronc restant droit. En général, elle est de même sens dans les *localités* où on l'a constatée (1). J. Brunher qui a écrit un article sur ce sujet invoque comme cause la *marche apparente du soleil*.

Dans les *troynes*, c'est le nom que l'on a donné aux arbres tordus qui prennent des apparences fantastiques, semblables

(1) J. Brunher. Journal la Nature, 1907, p. 91. Le sens de torsion des arbres.

quelquefois à celles (que l'imagination aidant) Ovide a chantées dans ses métamorphoses, d'êtres humains ou animaux changés en végétaux ; on comprend que les *néoplasies* qui leur donnent naissance soient plus profondément situées et que ces trognes succèdent à des multiplicités *nouvelles* prenant naissance ; à des hypertrophies exagérées de parties *déjà existantes* ; de là, leurs aspects tourmentés, coudés.

Dans les végétaux *pleureurs*, il s'agit de ramuscules secondaires ou *tertiaires* ou développés encore plus tardivement sur lesquels la pesanteur n'agit plus que faiblement ; les besoins physiologiques alors prennent le dessus. Dans le but donc de porter leurs feuilles à la lumière indispensable à l'accomplissement de leurs fonctions, ces branches tard venues s'inclinent vont jusqu'au sol et se redressent ensuite dans les ramifications nouvelles qu'elles portent à ce niveau.

Au *sommet* de l'arbre, si de jeunes branches apparaissent, les fonctions physiologiques n'exigeant plus cet abaissement, celles-ci peuvent se redresser et entraîner peu à peu le dépérissement de *quelques-unes* des basses branches pleureuses.

Les multiplicités *végétatives*, probablement en progression arithmétique, qui ont provoqué les *fastigiations* chez les ifs, ou chez d'autres végétaux de la famille des conifères, peuvent en certains cas dans quelques-uns de leurs représentants ramusculaires, recouvrer la forme normale à feuilles disposées sur un seul plan. L'espèce n'a pas été changée pour cela dans une forme ou dans l'autre.

En *somme*, les *multiplicités* véritables de feuilles, de fleurs, de carpelles dans les pistils, chez les plantes phanérogames, sont la réponse de ces plantes aux excitations physiques, chimiques, fonctionnelles qui peuvent les affecter, et les moyens pour elles d'assurer leur existence, leur pérennité et leur durée, leur maintien et leur *fixité*. Si ces excitations sont poussées à un degré plus élevé, des anomalies sans nombre, *fasciations*, *macles tératologiques*, etc... peuvent succéder à ces provocations plus fortes. Ces malformations peuvent se mêler, s'enchevêtrer avec des parties restant normales (les végétaux phanérogames étant *des colonies*),

mais elles gardent toujours les caractères des espèces systématiques auxquelles elles appartiennent.

En fait, les *espèces linnéennes* à travers toutes les vicissitudes qu'elles rencontrent se maintiennent et se perpétuent. Elles peuvent disparaître, elles ne sauraient radicalement changer. Cette question des métamorphoses est extrêmement complexe, et si la Société des sciences, veut bien encore m'accorder sa bienveillante attention, au cours de l'année prochaine, je pourrai exposer devant elle d'autres modalités de ces soi-disant métamorphoses, dont des explications comparables peuvent rendre compte.

CHAPITRE III

Les macles végétales
pélories - synanthies - métaschémas, etc.

Dans un livre intitulé la *Crise du transformisme*, nouvelle collection scientifique, Félix Alcan, éditeur, 1910, 2^e édition, Le Dantec, abordant la question des *mutations péloriées*, écrit p. 73 :

« La *pélorie* se rencontre chez un grand nombre de plantes
 « dont la fleur est normalement symétrique par rapport à un
 « plan (linaire, muflier, digitale, sauge, etc...), au lieu d'être
 « symétrique par rapport à un axe, comme les fleurs dites
 « régulières qui se composent de la répétition d'un nombre
 « constant de parties semblables ». (Cinq chez les Solanées,
 « les Borraginées, etc... appartenant à des familles voisines,
 « mais régulières et actinomorphes).

« Une fleur *péloriée* de Linaire, est une fleur anormale
 « symétrique par rapport à un axe et présentant p. ex. cinq
 « éperons équidistants, tandis que la fleur ordinaire de l'es-
 « pèce a un éperon unique dans le plan unique de symé-
 « trie ».

Le cas de la *Linaire péloriée* lui semble « particulière-
 « ment intéressant en ce qu'il porte sur des considérations
 « de symétrie... p. 76.

« Dans une leçon précédente, il rappelle qu'il a comparé
 « les deux formes de la Renouée amphibie, aux deux formes
 « cristallines du soufre », p. 76, *ibid.* (p. 77), il écrit : « La pé-
 « lorie correspondrait à une de ces associations de cristaux
 « dont quelques-uns portent le nom de *macles*, et qui pré-
 « sentent en tant qu'association un degré de symétrie plus
 « élevé que celui des cristaux élémentaires composants.

« Il suffit de différences absolument minimales... (qu'il cher-
 « che dans des variations d'ordre colloïde) pour que la fleur
 « de la Linaire normale devienne fleur *péloriée*.

C'est là une méprise et une erreur capitales.

Comme je l'avais fait avant lui en 1902, il a employé le mot *de macles*, dont j'avais usé dès 1894 pour les duplicités humaines symétrisées, et dès 1902 pour les *multiplicités végétales* à composants *similaires* et symétrisés entre eux.

Mais il a complètement méconnu les données de ce phénomène morphologique, ses conditions de genèse, sa nature propre et sa signification au point de vue biologie générale.

Cette *morphologie tératologique* qu'est la macle dans les faits de pélurie n'a rien de commun avec les morphologies normales de l'Ancolie et du pied d'alouette (p. 82), comme il semble le supposer.

P. 83, il écrit « La mutation pélurée » nous apparaît donc dans les espèces qui en sont susceptibles comme une *possibilité d'ordre symétrique*, se manifestant chaque fois que les petites variations individuelles qui *séparent* fatalement tous les spécimens d'une même descendance, ont franchi la limite qui permet à la macle de s'organiser (p. 82).

P. 83, il avance que le patrimoine héréditaire dans la *mutation pélurée* n'est pas touché, et je suis à cet égard pleinement de son avis, mais pour les raisons de genèse par multiples composants fragmentaires normaux, et non pour celles imaginaires qu'il a mises en avant.

La *Linéaire pélurée*, pour Blaringhem (p. 315, Transformations brusques des êtres vivants, chap. sexualité et mutations) est presque *complètement stérile*, aussi en attribue-t-il la genèse à une *modification profonde des organes reproducteurs*.

« Il y a donc, écrit Blaringhem (citant cet exemple de la « Linéaire avec d'autres mutations différentes) un lien entre « la variation brusque de certains caractères de forme, de « couleur ou de croissance et le développement irrégulier « des éléments reproducteurs des individus qui en sont « atteints.

« Les mutations ne sont pas quelconques et ne se produisent pas en nombre indéfini ; elles correspondent à des « états d'équilibre possibles entre les tendances propres des « espèces et le milieu où elles se forment (p. 315).

« Les hybridations, les mutilations, les greffes hétérogènes, « la symbiose et les parasites entraînent des déviations ana-

« logues aux caractères de l'espèce ». Et il compare ces actions modifiantes « aux facteurs physiques de température « et de pression, dont dépend la dissociation des composés « chimiques.

« Les produits stables, les espèces nouvelles sont ou bien « des remaniements des espèces anciennes, ou bien des combinaisons nouvelles de caractères possédés en puissance « par les espèces existantes...

« Les caractères nouveaux sont totalement indépendants « des facteurs apparents qui ont déterminé le déséquilibre de « l'espèce ».

Il en conclut à une orthogénèse conforme à la théorie de Cope ou à celle de Eimer

Dans les savantes études et recherches qu'a publiées dernièrement de cette formation pélorique (substitution dans une fleur de la symétrie rayonnée à la symétrie bilatérale ou zygomorphe (1), études qu'il poursuit depuis 19 ans, M. le professeur Paul Vuillemin, notre éminent collègue de la Société des Sciences, regarde la pélorie comme liée à la *statique générale* de la *plante* (proposition qui aurait besoin d'être plus explicitement formulée pour bien spécifier de quelle statique il s'agit) ; car au fond c'est d'une statique de plusieurs fleurs conjointes qu'elle résulte. En impliquant cependant la *gamo-gemmie* dans la genèse de ces pélories, M. le professeur Vuillemin est en grand progrès sur les naturalistes précédents.

Dans une *communication* postérieure à la précédente, et faite cette fois à votre Société (sur la périodicité des caractères spécifiques), M. Vuillemin a précisé à nouveau ses conceptions sur ces *gamo-gemmies*.

P. 215 de ce dernier mémoire, il repousse à juste titre la *mutation* mais il considère « la pélorie comme l'expression « d'une propriété inhérente à l'espèce qui est polymorphe et « qui manifeste cette propriété chaque fois que des conditions « encore indéterminées amènent la concrescence précoce des « rendements floraux » (desquels ? d'une fleur ou de plusieurs fleurs ?)

(1) Annales des Sc. naturelles.

Cette définition, en tout état de cause, déblaye le terrain des considérations vagues et indécises qu'ont portées MM. les professeurs Le Dantec et Blaringhem, mais elle ne spécifie pas les *conditions* du rapprochement, en fait des modes de concrescence des *fragments floraux* semblables, ni leur origine de plusieurs fleurs différentes et immédiatement voisines dans un même *méristème* de formation, aux premières phases de développement; seule façon de comprendre ces maclages et de rendre raison par des preuves répétées de faits indéniables, qu'il en est bien ainsi.

Au reste, les observations elles-mêmes de M. le professeur Vuillemin, si consciencieusement prises et si minutieusement étudiées, apportent à mes dires des confirmations éclatantes que je tâcherai de mettre en relief. A côté des faits que je connaissais, M. Vuillemin a ajouté bien d'autres modes de macles dans ses métaschémas que celles que j'ai envisagées, mais qui prouvent mes théories générales et qui montrent en outre la diversité, la variété de ces morphologies maclées; observations précieuses qui enrichiront ces chapitres si intéressants de tératologie végétale.

J'emprunterai particulièrement à Moquin tandon, à Masters et à Penzig, ces maîtres de la tératologie végétale, et aux faits que j'ai observés moi-même sur les pélories de *mufliers* et de digitales, les *arguments de fait*, qui justifient ma manière de voir.

Ces *pélories* à éperons chez les Linaires, à bosses ou à gibbosités chez les mufliers (*antirrhinum majus*) sont absolument identiques et comparables.

Moquin tandon (p. 184) *Eléments de tératologie végétale*, Paris, 1841, écrit : « Dans certaines circonstances, les Linaires se développent avec tous leurs pétales entièrement « semblables au pétale moyen de la lèvre inférieure. Le verticille présente alors une figure parfaitement régulière; « c'est une corolle à cinq lobes et à cinq éperons égaux « entre eux ».

En même temps, le filet placé à la base de la lèvre d'en haut se change en *étamine* organisée comme les *étamines ordinaires* et celles-ci inégales dans leur état habituel (*didynames*) se développent avec des *dimensions absolument sem-*

blables, de manière que la fleur est munie de cinq *étamines distinctes*.

Cette *description* (en tant que description) a été vérifiée par les botanistes qui ont étudié ces pélories, elle est *vérifiable encore* ; mais ce qu'on peut ajouter pour en faire comprendre la portée ; c'est que les *étamines* toutes semblables ressemblent aux *grandes étamines*. Leur coudure en *baïonnette* plus prononcée que celle des petites à la base de leur attache à la corolle en fournit une nouvelle preuve *convaincante* sur la *digitale* où le même fait se reproduit d'un *segment* à l'autre des composants, et où *souvent* ces étamines s'entrecroisent *du fait* de la courbure de l'extrémité basale du filet.

Il y a aussi répétition nette chez le muflier du lobe pétalique inférieur médian avec son labelle, sa lèvre inférieure fendue en son milieu et ses rebords colorés en jaune ; lèvre qui se continue à l'intérieur par une gouttière bordée de poils jaunâtres et un sac nectarifère.

A l'extérieur, c'est une saillie cylindrique en gorge et en bosselure terminale.

Ces répétitions, si on fait abstraction momentanée des altérations variées qui souvent les accompagnent, se répètent axialement 3, 4, 5, 6 fois, 7 fois même... Les termes moyens 4, 5 et 6 restent les plus fréquents.

Quelques naturalistes imaginèrent, dit Moquin tandon (p. 185) que cette anomalie était le résultat de la soudure de cinq fleurs dont toutes les parties épanouies auraient avorté.

(Poiret, Encyclopédie supplémentaire, tome III, pris dans Moq. tandon).

Jäger (*Missbildungen der Gewächse*, p. 96, 97 et 313).

Cette opinion n'est guère soutenable, dit Moquin tandon.

Elle est cependant *l'expression* de la vérité dans ses grandes lignes. Et M. le professeur Vuillemin en invoquant la *gamogemmie* apporte lui aussi sa contribution à cette hypothèse si concordante dans toutes ses manifestations, qu'elle *s'impose* rigoureusement quand on vérifie l'architecture des morphologies édifiées. Elle pêche seulement par la supposition de *l'avortement* des autres parties de la fleur ; M. Vuillemin

lui, a parlé de compression de ces dernières parties. Ce sont des inexactitudes.

En fait, il y a eu suppression nette agénésie des parties manquantes de la fleur, comme il y a *suppression* caractéristique aussi agénésie de parties dans les *macles minérales*, et dans les *macles animales*. Il y a en même temps comme dans les macles des deux autres règnes naturels, production d'une symétrisation *réciroque entre les composants incomplets*, appartenant chacun à des fleurs différentes, saisis en un *groupement réglé*, lorsque par suite d'un rapprochement plus marqué par l'effet de la luxuriance de la hampe florale, les éléments floraux naissant sur cette hampe se sont agrégés entre eux. Le redressement vers le haut produit de l'intégration florale multiple que constitue la pélorie, en est une attestation démonstrative nouvelle à ajouter à l'individualité des multiples composants. Ce sera souvent une *pélorie régulière*, si des éléments floraux seuls y ont pris part. Si sur cette hampe florale luxuriante des gamo-gemmies se sont faites en même temps avec des bourgeons *axillaires* d'une hampe isolée ou de plusieurs hampes donnant naissance qui à des feuilles, qui à d'autres fleurs, qui à des rameaux, la belle symétrie des pélories sera troublée (c'est dans les digitales où les *concrecences* arrivent à des chiffres élevés de composants que toute cette *gradation* dans l'échelle des monstruosité, affiche sa véritable origine en offrant en certains *exemplaires* des résumés de multiples *malformations*, que pour la *commodité des descriptions*, on est obligé de séparer d'ordinaire : diaphyses floripares ou foliaires, proliférations, ascidies, déplacements, pétalodies, torsions, synanthies, etc., etc..., toute la lyre des anomalies dont on ne débrouillera le chaos, qu'en se rangeant à ces explications simples et claires. Mais je continue la description de la *pélorie régulière*.

Dans celle-ci, le pétale supérieur à deux lobes est d'habitude supprimé, les petites étamines aussi, le *staminode* pareillement ; par la raison que petites étamines et staminode étant corolliformes et attachées à la base de ce pétale supérieur, disparaissent avec lui.

Les étamines longues insérées plus bas et plus antérieure-

ment à des portions inférieures de la corolle persistent et suivent le sort des portions pétaliques auxquelles elles s'attachent.

C'est pourquoi, suivant les dispositions des *sections*, des segmentations produites par les conjonctions entre fleurs naissantes différentes, le nombre des *étamines* peut varier dans ces *pélories* régulières.

Quelquefois, elles sont en nombre égal à celui des *segments* répétés de la lèvre *inférieure*, mais parfois ce chiffre est dépassé de 1 ou de 2; ces étamines peuvent être encore adhérentes entre elles, montrer des caractères pétaloïdes, mais elles restent toujours étamines grandes, à moins que par des adhérences et si un des *éléments labiaux* pétaliques de la *pélorie* est avorté, l'étamine qui y est attachée n'ait subi aussi par suite un arrêt de développement en grandeur, dans son filet, ou dans le développement de ses anthères.

Les explications qu'a données Moquin tandon du changement du filet (staminode) placé à la base de la lèvre d'en haut (dans la fleur *gamopétale* zygomorphe normale), en étamine organisée comme les étamines ordinaires n'est pas valable; non plus que celles où il suppose que les petites étamines ont corrigé les inégalités de leur didynamie. On ne peut accepter non plus les opinions de M. le professeur Vuillemin de staminodes devenus étamines par hypertrophie (p. 195, Mémoire sur la *pélorie*, Annales des Sc. naturelles, 1912) ou par superposition de deux pièces stériles de l'Androcée qui réveillerait les caractères fonctionnels du staminode transformé en étamine *postérieure pollinifère* (p. 272 et 273, même mémoire) quand la fleur plurivalente ne diffère pas extérieurement de ses composantes; car filet staminode et petites étamines ont disparu (je le répète) avec la suppression de la lèvre supérieure dans le premier cas, et dans le deuxième, l'opinion émise est le fait d'une analyse inexacte.

Une autre confirmation de la *macle* qu'est la *pélorie régulière* se marque encore dans le **redressement** que le groupement de ces parties identiques de composants floraux, a réalisé, en se cohérant en une fleur *unifiée*.

Au lieu d'avoir gardé la position pendante ou penchée de

la fleur normale, cette fleur à composants de fleurs multiples est *dressée*.

Masters (p. 233 et 234, *Vegetable teratology*, Londres, 1863) a signalé ces suppressions et ces redressements, mais sans en comprendre le sens, ni le mode de production.

Or, ce redressement s'explique facilement s'il y a eu maclage des fragments floraux définis caractéristiques de plusieurs fleurs naissant conjointes dans le *méristème floral* du sommet de la hampe et s'agrégeant à ce moment en concrescence solidarisée.

On ne saurait autrement en rendre compte.

Latences, potentialités — fleurs d'ordre supérieur par intégrations métamorphiques — sont des postulats qui ne peuvent se démontrer ; car les *gamogemmies florales* restent toujours évidentes dans la pluralité, la multiplicité des éléments segmentaires de la fleur dite en intégration, et se décèlent encore dans l'*augmentation* du nombre et la *tendance* à l'égalisation de la grandeur des sépales égaux eux aussi parce qu'ils proviennent de parties semblables de fleurs différentes dans leur agrégation, dans l'augmentation ou le sectionnement des loges de l'ovaire, dans le grossissement et le redressement du style et l'élargissement du stigmate.

En fait, si les régularités et les symétries apparaissent surtout sur la corolle composée, un maclage moins régulier, mais encore parfois manifeste, se découvre dans les autres verticilles floraux de reproduction.

Les pélories du sommet d'une hampe florale, chez le *muftier*, se développent et s'épanouissent en général avant les fleurs zygomorphes et normales à la base.

C'est une anomalie dans l'ordre sérié du développement des fleurs de la hampe.

Comme ces *tératologies quantitatives* dues à des multi-génèses d'individualités florales voisines, s'unifiant en concrescence, prennent naissance surtout dans les années humides et pluvieuses, à température égalé et chaude, quand les phénomènes de turgescence des plantes sont facilement augmentées, il semble admissible qu'il se fasse dans ces conditions des poussées subites de sève à direction axiale qui déclanchent au sommet de la hampe le développement

de mamelons floraux plus nombreux et plus serrés, et en provoquent la cohésion génétique.

Le *sommet* de cette hampe à *inflorescence indéfinie*, recouvert et pressé sans doute par cette *fleur unique*, à ontogénèse multiflorale fragmentaire, *télescopé*, comme a dit si bien M. le professeur Vuillemin, ne saurait plus s'accroître; et les *touffes* de muilliers où les hampes à pélories terminales se produisent, sont dans ces parties au moins arrêtées dans leur croissance, et paraissent en conséquence plus petites et naines par rapport aux touffes voisines qui peuvent étaler leurs hampes et leurs fleurs.

Si les pélories au contraire se *multiplient* et se *rencontrent* en grand nombre sur les fleurs latérales et de la hampe *centrale* et sur les ramifications de cette hampe; la vigueur et l'abondance de la végétation feuillée est extrême, les hampes sont élevées, luxuriantes comme dit Masters.

Les pédicelles des pélories de la base sont plus grosses et plus longues que d'ordinaire.

Il arrive cependant en revanche que certains sommets de hampes montrent des fleurs avortées rudimentaires, soit normales, soit même à l'état de pélories naissantes, mais demeurées aux premières phases du développement.

M. le professeur Vuillemin a eu la complaisance, en 1911, de me montrer des exemplaires typiques de ces deux *sortes de touffes, maigres et luxuriantes*, dans son jardin de Malzéville (sur des *Antirrhinum*). Celles à végétation surabondante et à pélories sans nombre provenaient de semis de graines récoltées sur des plantes de même sorte à Harlem en Hollande par Lotzy et dont ce botaniste lui avait fait envoi.

Je pus déjà constater, moi aussi, sur ce lot particulier, un de ces *métaschémas*, en fait une de ces macles plus irrégulière, moins riche en composants régulièrement agrégés, mais toujours fort instructive pour l'indication de sa vraie nature.

Une fleur monstrueuse ayant deux lèvres pétaliques en avant, semblables à celles de la lèvre inférieure ordinaire, avait gardé sa lèvre supérieure habituelle.

La partie corolliforme de cette lèvre était distendue par la

traction que l'élargissement antérieur de la fleur avait produit. Il est certain que dans ce cas, staminode et petites étamines devaient se rencontrer dans la fleur, le lobe supérieur de la corolle restant.

En somme, dans la plupart de ces fleurs dites métaschématiques par M. le professeur Vuillemin, notre savant collègue a, sans employer le mot même de macles, nettement établi la réalité des si divers *modes* que ces macles constituent, en ombrant dans les dessins schématiques qu'il a établis à la fin de son mémoire les parties disparues.

« Si l'on met les boutons de pélorie, ou les pieds venus de « graine, écrit Moquin Tandon (p. 191 et 192, ouv. cité), « dans un terrain maigre et peu fertile, les fleurs au bout « d'un certain temps reprennent leurs formes ordinaires. »

A Nancy, sur des *touffes de mufliers* qui ont donné encore l'année dernière, au jardin botanique, des pélories nombreuses ; il n'y en a pas eu une seule cette année (1913).

Les pélories de digitales

Que ces macles *péloriées* se produisent sur des *digitales pourprées* appartenant à la même famille des *scrofulariacées*, l'aspect de la macle est différent, puisque la fleur normale est elle-même différente et a ses caractéristiques propres.

Mais les morphologies fragmentaires groupées que ces macles accusent (en *cloche* ou en *coupe* largement ouverte suivant le nombre des composants qui prennent part à leur édification), sont elles-mêmes différentes et ont leurs caractéristiques propres.

Au lieu de la forme cylindrique à *bosselures* à la base (des *mufliers*), avec l'ouverture close *souvent* au sommet de la *fleur intégrée* qu'elles constituent et qui ne permet plus la fécondation par les insectes, ce sont, chez les digitales, des étalements campanulaires des parties internes des segments floraux *inférieurs*. Les lobes inférieurs de la corolle zygomorphe normale des digitales se reconnaissent à leurs taches, multiples, foncées, auréolées de blanc, et qui, se répétant en nombre considérable, *festonnent* les bords de la coupe.

Des *déchirures multiples* souvent s'y produisent accusant dans ces coupes largement étalées, l'*individualité* persistante des composants qui y prennent part et qui, par les progrès de la croissance, tiraillent sur les points de contact qu'ils ont avec ceux qui les avoisinent : ceux-ci eux-mêmes obéissant à leurs individualités propres, cherchent aussi à s'isoler et se disjoindre.

Au lieu de déchirures *nombreuses*, comme chez les digitales, c'est une torsion qui se produit chez les *mufliers* quand comme dans les *fascies*, certains des éléments de la *macle*, au cours de la croissance, inégalement *développés*, ne peuvent suivre le développement de la *majorité* des autres composants.

Dans la *digitale*, ce sont aussi les *grandes étamines* qui persistent et non les petites — la base de leurs filets en baïonnette et leur grandeur égale en témoignent, ces grandes étamines s'entrecroisent souvent aussi, entre elles, par suite de cette courbure en baïonnette.

On trouve parfois deux, trois ovaires verdis, irréguliers, engrenés les uns dans les autres, comme j'ai pu le constater cette année sur une pélorie de cette plante récoltée à la Pépinière.

Au titre des *synanthies* ordinaires (p. 40, fig. 17), Masters donne un bel exemple de ces macles péloriées de digitale.

Dans cette figure 17, à côté de la multiplication et de la tendance à l'égalité dans la grandeur des sépales (que j'ai déjà signalées chez les *Mufliers*), on voit des répétitions nombreuses du *lobe inférieur* de la *corolle* et des *grandes étamines*. Au centre de la *fleur monstrueuse* : il y a deux *pistils à cinq carpelles*, entre lesquels la plante projette encore des *bractées* et des fleurs *rudimentaires* (diaphyses *racémipares*, *floripares*, *frondipares*) — suivant qu'il s'agit de rameaux, de fleurs ou de feuilles — Chez les *mufliers*, on rencontre encore des *hélicomorphoses*, macles disposant leurs composants en hélices, par les progrès de la croissance et dans lesquelles on trouve des indices manifestes de *gamogemmie* (Vuillemin, p. 203, mém. cité).

Penzig, de son côté dans le vol. 2 de son savant ouvrage de tératologie (p. 208 et 209), à l'art. *digitalis purpurea*, écrit

que les nombreux composants qui prennent part à ces synanthies, arrivent à former quand le développement de croissance parvient à sa *terminaison* au sommet des *inflorescences mêlées* ou *séparées* qui en résultent des complexes morphologiques si divers qu'il est difficile d'en donner une *définition* précise.

A la page 250 de son mémoire sur la Pélurie, M. le professeur Vuillemin rappelle que M. Penzig donne le nom d'*hémipéluries* à des fleurs terminales « de Labiées qui sont symétriques par rapport à deux plans *rectangulaires* sans être « actinomorphes. La corolle est formée de quatre pétales « de deux sortes, les *pièces opposées* sont *semblables*, tandis ■ que les *pièces contiguës* ne le sont pas ».

Ce sont là des fleurs diplo-symétriques, dit M. Vuillemin, et à *juste titre*. De mêmes faits ont déjà été signalés chez le *Galeopsis Ladanum* et *Salvia pratensis*.

M. Vuillemin compare alors la production chez les *Corydalis* (fumariacées) d'un renflement *basilaire* sur le pétale qui n'en a pas (comme du reste il n'en a pas davantage chez la *fumeterre*, à un *retour à une forme régulière* (sans doute phylogénétique). Je crois pour mon compte que sur la *fumeterre* et le *corydalis* cette unité d'un *sac pétalique* est un *caractère d'espèce autonome*.

Au jardin botanique de Nancy, Godron, l'illustre botaniste lorrain, avait trouvé autrefois de nombreux exemplaires de *corydalis* à deux sacs pétaliques. Voilà *dix ans* que j'en ai cherché aux mêmes endroits, je n'en ai pas rencontré un seul exemplaire.

Ces productions sont donc des caractères *acquis*, non *indéfiniment* héréditaires ; en fait des *métatypies*, des *métaschémas* ou des macles par intégrations de deux fleurs dans ces cas particuliers.

M. Vuillemin donne dans son si remarquable mémoire, des preuves sans nombre des variétés qu'on rencontre dans les *composants* de ces *macles* ou de ces *métaschémas*, (p. 205, mémoire cité). Il écrit à propos d'un de ces *métaschémas* sur une *Linaire* dont il donne le diagramme « *empirique* (fig. 32) « et le diagramme théorique (fig. 25), et où sont *ombrées* les « *portions supprimées* », que « par suite du rapprochement

« des éperons, l'étamine superposée au pétale antérieur fait
 « défaut. L'androcée se rapproche de celui des fleurs nor-
 « males, à cela près que l'étamine postérieure est fertile. Le
 « pistil est normal. Il attribue les *portions supprimées* dans
 chacune des deux fleurs concrescentes (en une seule) à la
compression réciproque des bourgeons.

Pour mon compte, je vois dans le *rapprochement* des
 éperons, et le manque d'une étamine au pétale antérieur, une
 agénésie initiale de la partie du pétale portant cette étamine
 et de l'étamine elle-même par *maclage* — ce n'est pas le *stami-*
node qui est devenu *étamine postérieure*, c'est une des *petites*
étamines d'une des deux fleurs, — et ce n'est pas par *com-*
pression réciproque des bourgeons que les parties supprimées
 l'ont été ; c'est aussi par *agénésie initiale*.

Les fleurs métaschématisées de Linaire d'apparence nor-
 male qui ont *cinq étamines fertiles* (p. 208, *ibid.*) ne le sont
 que d'apparence.

« Sur les vingt-quatre fleurs (en métaschéma de cette
 « sorte dont parle M. Vuillemin), treize ont l'étamine *posté-*
 « *rieure* aussi développée que les deux *étamines moyennes* ;
 « dans onze, cette étamine est plus petite tout en étant *polli-*
 « *nifère*, en sorte que l'Androcée se compose de deux éta-
 « mines *longues* en avant, deux moyennes et une courte. »

Or si ces deux fleurs réunies en métaschémas étaient en-
 tières il y aurait eu quatre étamines *moyennes* et quatre
 étamines *longues*. Par suite de la *cohésion initiale* dans les
 méristèmes floraux, (deux étamines longues ont disparu), il
 en reste donc deux longues, trois *moyennes*, dont une, celle
 placée postérieurement, n'est qu'une *moyenne ordinaire*, qui
 s'est trouvée postérieure par suite de cette *métagénèse unifiée*.
 Dans les treize premiers cas, c'est donc une étamine moyenne
 qui a persisté. Le cas de diminution de grandeur des onze
 autres moyennes aussi est dû probablement à ce que la
 partie corolliforme qui portait cette étamine amoindrie
 n'avait plus tous ses faisceaux vasculaires normaux, d'où la
 diminution de grandeur de celles-ci.

En fait, *symétrie bilatérale* et *symétrie rayonnée* peuvent
 se rencontrer dans les macles actinomorphes à 4, 5, 6 épe-
 rons ou davantage, ou les *métaschémas* à symétrie zygo-

morphe ; mais dans les deux cas, la *tératologie* persiste et demeure, et il y a méprise à en transporter les *modalités*, dans le domaine des *normalités*, à en faire un dimorphisme normal et à avancer en conséquence que les fleurs zygomorphes normales peuvent devenir des fleurs actinomorphes normales.

(Fig. 13-36, p. 217, ouv. cité), M. Vuillemin, écrit encore : « malgré la persistance de débris qui n'ont pas trouvé place dans la constitution régulière de cette fleur agrégée, et qui témoignent de l'indépendance originelle des fleurs élémentaires le trouble qu'ils jettent dans la symétrie de l'Unité nouvelle est assez restreint pour que le produit *gamogémique* donne l'impression d'une fleur étrangère aux bractéoles, insérée à l'aisselle de la feuille mère (p. 218). »

Ce n'est qu'une impression, et le produit *gamogemmique*, comme l'épithète l'indique, est composée de fleurs différentes réunies par accident et régularisées.

(Fig. 26) p. 223, M. Vuillemin donne un autre métaschéma dans lequel on voit un ovaire quadriloculaire. En somme, fleurs pleiomères, fleurs à métamères en nombre normal, fleurs méiomères, les unes et les autres en métaschémas sont dues à des macles.

P. 264, M. Vuillemin écrit encore : « Les fleurs latérales qui accompagnent les pélories d'antirrhinum ont fréquemment les pétales de la lèvre postérieure séparés par une fissure descendant jusqu'à la base du tube.

« Ces pétales gardent leurs caractères distinctifs à l'égard de la lèvre antérieure. » Cette déchirure, dans ce cas, tient à l'étirement que les parties antérieures multipliées produisent. C'est à cet étirement qu'était dû chez la *Linnaire vulgaire* (fig. 8, mémoire cité, Vuillemin) à palais bien pélorié, à cinq éperons décroissants d'avant en arrière la fissure limitée à la partie postérieure concave du tube.

Chez les *Mufliers* péloriés, les fissions sont fréquentes et s'accompagnent de torsions. Chez les *digitales*, la cloche ou la coupe que montrent les fleurs groupées en macle terminale offre des déchirures souvent multiples tenant à l'effort de distension que font en croissant les participants du groupe-

ment *individualisés* malgré l'apparence parfois *unique* de la coupe, au point de la faire éclater en plusieurs endroits.

En résumé, le travail si soigné de M. le professeur Vuillemin, a apporté une contribution importante à la multitude variée des morphologies, que les *macles* de quelque nom qu'on les décore (pélories, métaschémas, synanthies, etc., suivant les cas), développent et en même temps des preuves sans nombre de l'exactitude de la thèse que je défends.

Sous le mirage de la *nécessité théorique* proclamée comme indubitable; de la descendance des êtres des plus simples aux plus compliqués, dont M. Vuillemin fait encore état, nos opinions identiques sur une grande partie des faits s'acheurtent pour certaines genèses d'étamines, de pétales à éperons et à cornets, où M. Vuillemin recourt à des métamorphoses. De là la différence de nos conclusions.

Dans les échanges d'idées que nous avons eus depuis plus de dix années, j'ai pu profiter de bien des enseignements que j'ai reçus de lui, et je ne puis que lui en être profondément reconnaissant.

Mais les théories que m'ont suggérées d'heureuses *découvertes* faites d'abord en zoologie et trouvant leurs similaires en Botanique, permettent l'établissement de vues si coordonnées, si concordantes, appuyées toujours sur les faits, et pouvant être vérifiées par tous et mises ainsi hors de contestation, qu'on ne saurait douter qu'une fois qu'on voudra bien, à leur lumière, examiner et contrôler ces procédés de morphologies *normales en échelon* par multiplicité (dans le 1^{er} chapitre de ce mémoire) — anormale dans les fascies (chap. 2) et les macles à composants symétrisés entre eux (chap. 3) — procédés de morphologie qui, les uns et les autres, sont dus à de mêmes genèses initiales multiplicatives et ne changent pas les espèces. On se rangera à mon avis.

En résumé, et ce sera ma conclusion, les modifications morphologiques *actuelles* observées en botanique, de même que celles constatées en zoologie, au lieu de témoigner en faveur d'une évolution transformiste intégrale, toujours en action, prouvent au contraire une fixité certaine, inébranlable, des familles ou des genres que la Nature nous présente à notre époque.

SUR LA NATURE DES FORCES

agissant sur

LA BAGUETTE & LE PENDULE DES SOURCIERS

par E. NOEL

Aujourd'hui que la question de la baguette et appareils qui s'y rattachent se trouve de nouveau posée devant le monde savant, plusieurs travaux récents ont déjà apporté leur contribution à cette étude. A mon avis, ils ne me semblent pas avoir fourni la preuve décisive de l'existence de manifestations d'énergie différentes de la volonté consciente ou non de l'opérateur.

Pour ces raisons, je ne me serais pas livré à l'étude des lois de formation et de circulation des diverses radiations, si je n'avais pas effectué les séries d'expériences qui suivent, et dont la relation a fait l'objet de plusieurs plis cachetés déposés à la Société Industrielle de l'Est. Le présent travail renferme des extraits de ces plis, notamment du n° 1 déposé le 16 octobre 1911, et de ceux de janvier 1912 et mars 1913.

L'assimilation de la baguette au pendule a déjà été faite par Chevreul ; cependant, il semble bien que dans celle-là un réflexe actionnant les doigts de l'opérateur intervienne, pour produire alors les réactions intenses propres aux sujets les plus sensibles. De plus, la torsion intervient manifestement et rend l'analyse mathématique du phénomène très difficile par l'impossibilité de tenir compte de toutes les données, et même incertaine par l'imparfaite connaissance que nous pouvons avoir encore des lois de l'élasticité. D'autre part, les réactions du pendule ne sont pas dues à la verticalité du fil, ainsi qu'on peut s'en assurer par l'emploi de pendules hétérogènes à partie active oblique. Il s'ensuit

que toute force qui actionnerait le pendule lui-même doit se manifester sur la baguette. La simplicité relative de l'analyse des mouvements du pendule nous amène donc à commencer l'étude par lui. Pour la bibliographie je renverrai aux travaux de Chevreul, Reichenbach, aux livres de H. Mager et à la bibliographie du Comte Klinkovostœm.

I (1)

Pour préciser les données de ce problème complexe, j'ai refait en partie la théorie du pendule simple à un fil et à point de suspension fixe. Les principaux résultats sont les suivants :

Si la vitesse initiale est nulle, pendule parti du repos, l'application d'une force latérale, f provoque une déviation de la verticale apparente d'un angle ε tel que $\text{tg } \varepsilon = \frac{f}{mg}$ m étant la masse du pendule. D'où oscillation plane d'amplitude initiale 2ε : d'ailleurs rapidement amortie.

Si la force f n'est pas appliquée brusquement, mais est le résultat d'un afflux assez lent d'énergie dans le pendule, la déviation de la verticale, bien que réelle peut passer inaperçue quand elle est lente. Il n'en résulte pas en tout cas d'oscillation durable.

En réalité dans les expériences précédentes et les suivantes, il existe toujours une vitesse initiale dont le prolongement le plus souvent ne rencontre pas la verticale.

Les oscillations étant petites, on sait qu'à un infiniment petit du troisième ordre près, on peut admettre que la pesanteur tend à ramener le centre de gravité sur la verticale proportionnellement à la distance angulaire. La projection orthogonale du mouvement sur le plan tangent horizontal à la sphère, lieu du centre de gravité est donc un mouvement vibratoire à force centrale proportionnelle au rayon vecteur.

(1) Extraits résumés du pli cacheté du 29 janvier 1912.

La projection horizontale de la trajectoire est donc l'ellipse !

$$x = a \cos \sqrt{\frac{g}{L}} t \quad y = v_0 \sqrt{\frac{L}{g}} \sin \sqrt{\frac{g}{L}} t.$$

Si l'amortissement n'existait pas, cette ellipse serait constante en grandeur et position.

Or, les vitesses étant toujours faibles, on peut admettre, comme dans la théorie du pendule à couteaux que les frottements produisent une force retardatrice proportionnelle et directement opposée à la vitesse ; la flexion du fil s'introduisant comme une force centrale supplémentaire $\left(\frac{g}{L} + \varepsilon\right)$. L'ellipse donc une fois établie s'« amortit » suivant une loi exponentielle, mais *ne peut plus se déformer* à moins que par l'intervention d'une force extérieure autre que la pesanteur.

2° Si maintenant on applique au centre de gravité une force constante, ce qui revient à introduire une accélération supplémentaire γ par exemple parallèle à l'axe des y , on a si on néglige l'amortissement une ellipse très voisine de la précédente : x même valeur

$$y = -\frac{\gamma}{g} \frac{L \cos}{\cos h} \left[\sqrt{\frac{g}{L}} t + h \right] + \frac{\gamma}{g} L \quad \text{tg } h = \frac{v_0}{\gamma} \sqrt{\frac{g}{L}}.$$

La variation du petit axe est un infiniment petit du second ordre par rapport à γ , mais le centre est déplacé de la quantité $\frac{\gamma}{g} L_0$, qui est du premier ordre.

3° Si la force f constante en direction croissait proportionnellement au temps, par un afflux d'énergie, la trajectoire serait l'ellipse précédente dont le centre décrirait d'un mouvement uniforme la droite.

$$x = \frac{L}{g} f \cos \alpha t \quad y = \frac{L}{g} f \sin \alpha t.$$

d'une vitesse égale à $\frac{L}{g} f$.

Suivant les valeurs de cette vitesse, la trajectoire peut avoir la forme d'une ellipse très déformée et allongée suivant la

direction z , ou celle d'une courbe cycloïdale à boucles très rapprochées. Ce dernier cas, correspondant à une croissance lente de la force se traduit par un déplacement progressif de l'ellipse du n° 1, qui peut passer presque inaperçu. Il s'observe souvent dans le cas de corps peu actifs, et dans les expériences de pendule fixé.

3° Si dans ce cas on tient compte de l'amortissement, on a les mêmes équations avec en plus un terme proportionnel à la vitesse.

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{g}{L}x - k\frac{dx}{dt} + f \cos z t.$$

et de même pour y : d'où pour x

$$x = a \cos \sqrt{\frac{g}{L} - \frac{k^2}{L}} t - \frac{k}{L} t + \frac{L}{g} f \cos z \left[t - \frac{L}{g} k \right]$$

On a donc ici une ellipse dont le centre se déplace d'un mouvement uniforme, et qui s'« amortit ». L'influence relative du déplacement du centre sur la forme de la trajectoire croît donc avec le temps, et si l'on avait eu d'abord une déviation croissante de la verticale peu sensible, on finit toujours par avoir une trajectoire « étirée » dans la direction de la force.

4° Dans les plus nettes des expériences suivantes, nous avons trouvé pour la force latérale F une valeur périodique avec changement de signe, par exemple de la forme

$$F(t) = f \sin(\omega t + \beta) + \delta$$

x et y sont alors la somme de deux quantités

$$x = X + \varphi \quad y = Y + \psi;$$

X et Y étant les coordonnées d'une ellipse « amortie » comme plus haut, φ et ψ étant les solutions d'une équation différentielle linéaire du second ordre à coefficients constants et terme tout connu sinusoïdal. Soit pour x : $\varphi'' + k\varphi' + \frac{g}{L}$

$\varphi = \cos z [c \sin(\omega + \beta) + d]$ z o φ est donc de la forme :

$$\varphi = B \cos(\omega t + \beta) + C \sin(\omega t + \beta) + D.$$

Il ne renferme pas d'exponentielle négative donc ne s'amortit pas. Il suit de là qu'au bout d'un temps suffisant, c'est la quantité φ qui est prépondérante. En général dans

tous les cas observés, ω est beaucoup plus petit que $\sqrt{\frac{g}{L}}$.

On a donc au début une ellipse dont le centre subit un déplacement périodique, et à la fin une oscillation presque rectiligne dans la direction de la force.

5° Le cas d'une force constante en grandeur qui tournerait d'un mouvement uniforme est analogue au précédent

$$F = f \cos (At + B)$$

Un cas particulier remarquable est celui où $\frac{g}{L} = \omega^2$ ou $\frac{g}{L}$

— $A^2 = 0$. Alors φ et ψ prennent une valeur considérable, renfermant le coefficient d'amortissement k en dénominateur. C'est le cas de la résonnance : qui s'introduit surtout dans l'étude du mouvement du point de suspension. Nous l'avons réalisé par déplacement périodique d'une masse active.

Il faut tenir compte de ces résultats, dans l'appréciation de l'action d'une masse latérale. Lorsqu'on fait subir à une telle masse un déplacement angulaire rapide, le pendule ne la suit pas, mais se comporte après l'arrêt comme soumis à l'action d'une force constante appliquée brusquement. Au contraire, quand le déplacement angulaire est lent, le pendule le suit. Il faut tenir compte de ce fait dans l'appréciation des champs latéraux par masse additionnelle. Si l'on met cette masse d'abord dans la direction du champ et ne la fait tourner que lentement, l'oscillation reste plane ou presque : son plan tourne d'un angle facile à mesurer. Si le déplacement était rapide, on aurait une oscillation elliptique qui ne deviendrait rectiligne que lentement ou pas du tout.

6° *Couples de rotation.* — Les actions précédentes sont incapables de modifier le sens de la rotation : pour obtenir cet effet, il faut que les forces extérieures aient une composante normale au rayon vecteur. Tel est le cas que nous avons appelé du « tourbillon » : force constante normale au rayon vecteur. Tel serait aussi celui d'une masse électrisée mobile dans un champ magnétique constant et vertical.

Les équations différentielles alors ne sont plus linéaires et offrent quelques difficultés. On les simplifie en passant aux coordonnées polaires (r, θ).

Une solution particulière est évidente, c'est :

$$r = c^{\text{te}} = \frac{f}{k} \sqrt{\frac{L}{g}} \quad \eta = \pm \sqrt{\frac{g}{L}} t + \eta_0. \quad (f \text{ étant la force}).$$

C'est le cercle obtenu lorsque l'amplitude est devenue maximum. On voit qu'on l'augmente en diminuant l'amortissement, d'où l'emploi de fils fins souples pour la suspension du pendule.

Lorsque cette force f croît proportionnellement au rayon vecteur, les équations redeviennent linéaires : elles ont comme solutions des exponentielles complexes.

Un cas particulier serait celui où la trajectoire serait une ellipse dont les axes croîtraient ou décroîtraient, suivant une loi exponentielle, d'après les signes de l'exposant de t .

On peut d'ailleurs déduire des solutions approchées du premier cas de ce calcul en supposant que le rayon vecteur varie assez lentement pour pouvoir être regardé comme constant dans l'intervalle de temps considéré.

Il est facile de voir par là qu'un changement du sens de rotation correspond à un changement de signe de la force f , et réciproquement.

Dans le cas où il n'existerait que le couple de force f à l'exclusion de tout champ latéral, il est facile de voir que le démarrage est impossible sans une vitesse initiale écartant le centre de gravité de la verticale. Dans le cas du pendule tenu en main, le faible mouvement inconscient du point de suspension aide à la rotation. De fait, toute rotation commence par une oscillation rectiligne ou elliptique radiale, ce n'est qu'ensuite que le couple de rotation se manifeste. Ce n'est pas la vitesse initiale qui est la cause de la rotation, et surtout du maintien de l'amplitude maximum, mais c'est elle qui en amène l'établissement.

L'influence de la tension du fil acquiert une grande importance dans le cas du pendule tenu en mains. La composante horizontale de cette force tend à déplacer latéralement le point de suspension : c'est à elle que la main de l'opérateur doit s'opposer pour maintenir ce point immobile.

Il est facile de déduire de l'expression de cette tension, les propriétés suivantes :

Si la vitesse angulaire et le rayon vecteur varient peu, la tension latérale peut être considérée comme proportionnelle à ce dernier.

Quand la durée d'oscillation est à peu près constante, la tension latérale et l'élongation varient dans le même sens.

Tout mouvement inconscient de la main de nature à accroître la tension latérale fait augmenter l'amplitude. Ce fait paraît se produire avec les pendules à main lourds toutes les fois que l'amplitude devient suffisante pour nécessiter un effort de l'opérateur pour maintenir fixe le point de suspension.

Par des mouvements volontaires du point de suspension, on peut arriver à maintenir fixe le corps du pendule. Dans ce cas, la trajectoire de ce point est symétrique de celle du premier cas par rapport à un centre. Il semble ainsi résulter de là que, pour des valeurs suffisantes de la force, il est impossible à l'opérateur de maintenir fixe le corps du pendule, à moins que par un mouvement du point de suspension *dont l'amplitude ne peut lui échapper*.

J'ai examiné postérieurement le cas où la réaction du point de suspension se traduirait par des variations périodiques de la tension du fil trop rapides ou trop peu intenses pour produire un déplacement visible de ce point. Une analyse trop complexe pour tenir place ici m'a montré que presque seules des variations à longue période dans un rapport simple avec celle de l'oscillation peuvent donner lieu à un accroissement notable d'amplitude par résonnance.

A ce sujet, je rappelle que j'avais émis dans ce même pli cacheté l'idée que seule une chronophotographie de précision d'un pendule tenu devant des repères permettant de mesurer à chaque instant les coordonnées du centre de gravité et du point de suspension, en permettant ensuite la détermination mathématique de tous les éléments du mouvement (1) offriraient une vérification directe de ce que j'avance (2).

(1) Voir encore la note de M. Marage, l. c.

(2) La cinématographie microscopique a déjà été pratiquée l'année dernière et a permis de constater les mouvements des microbes mobiles. Celle d'un point de suspension paraît plus facile à réaliser.

Si donc, il est évident que les mouvements du pendule peuvent être produits *ou amplifiés* par ceux du point de suspension, l'orientation finale de l'oscillation vers les masses actives semble résulter plus naturellement d'une force appliquée au centre de gravité comme par exemple la force électrique dans les expériences de Coulomb. La diminution d'amplitude par fixation du pendule ne prouve rien.

En effet : tous les corps solides sont conducteurs pour l'« agent physique » produisant le mouvement, quels que soient sa nature et son mode d'action. Les essais suivants le prouvent :

II

Conduction

1° Un disque métallique relié à un fil nu tenu par un homme ou en contact avec un bulbe d'oignon, etc..., acquiert au bout de quelques minutes l'activité spéciale de la matière vivante.

Dans les fils métalliques : les coques et les coudes gênent la transmission (donc affinité plutôt avec les ondes hertziennes qu'avec les courants électriques).

2° *Transmission par la matière vivante.* — Ici les coudes ont moins d'influence. — Ex. : un pendule étant suspendu à la tige d'un bulbe d'oignon formant l'extrémité d'une série de ces bulbes, l'opérateur touche le dernier avec la tige d'un oignon germé tenu à pleine main. L'oscillation du pendule en est augmentée, ou provoquée, et mieux qu'avec un fil de métal souple.

3° Certaines matières organiques mortes le conduisent aussi notablement : cheveux, crins, laine, soie, résine, caoutchouc. La plupart des isolants pour l'électricité sont ici conducteurs, conductivité spécifique de l'ordre de celle des métaux, bien qu'inférieure.

4° Les fils métalliques parcourus par un courant électrique les conduisent enfin *beaucoup mieux que les fils non électrisés.*

Il semble qu'on ait là une *action spéciale du courant.* Ici

les coudes ont aussi peu d'influence. Ex. : amplification notable en plaçant les mains sur les pôles d'une pile en relation d'une manière quelconque avec le pendule.

5° Même les substances considérées comme neutres se sont montrées actives par conduction au bout d'un certain temps ainsi le papier et le bois. Un pendule peut devenir actif dans certaines conditions quel que soit le fil de suspension. Ex. : un bouchon de liège au bout d'une ficelle de chanvre sèche.

De là : aucun diélectrique de condensateur ne pourrait être considéré comme isolant. Donc : toute capacité électrique ne pourrait s'introduire dans des calculs qu'avec un coefficient de réduction parfois considérable.

Une autre preuve de la conduction résulte du fait suivant : *toutes les fois* qu'un écran interposé arrête l'oscillation d'un pendule, *c'est le corps du pendule et non le fil ou le point de suspension* qui doivent être couverts. Vérifications avec pendule fixé, pendules suspendus à corps végétaux, etc.

Il faut donc admettre que l'agent physique cause du mouvement doit circuler le long du fil.

Contre-épreuve : diminution d'amplitude toutes les fois qu'un conducteur au sol dépourvu de résistance mécanique touche le fil de suspension. Ex. : pendule lourd à fil rigide rencontrant près du point de suspension un fil fin très souple mis au sol. Fil de pendule oscillant passé dans un anneau de métal dont il ne touche pas les bords.

L'opérateur ou un tiers provoque la formation d'une lame liquide (bulle de savon) reliant le fil à l'anneau. Lorsque le fil traverse la lame, résistance mécanique négligeable (tension superficielle) et d'ailleurs la même dans toutes les directions : diminution d'amplitude souvent notable.

Expériences avec l'organisme humain

1° D'abord, j'ai vérifié, ce qui est à la portée de tout le monde, au moyen d'un aimant tenu près d'un morceau de fer, au bout d'un long fil de chanvre, par les doigts emballés de papier tous les résultats de l'étude analytique du pendule.

2° Au moyen du double pendule : deux petits pendules tenus simultanément à la main, le premier par exemple entre le pouce et l'index, le deuxième entre le 4^e ou 5^e doigt et la paume de la main : on constate que devant une petite masse active très rapprochée, ils ont chacun une marche indépendante.

L'expérience suivante est particulièrement nette. On prend comme masse active un petit fil de platine vertical, comme pendules deux petits morceaux de soufre ou de charbon suspendus à des fils de cuivre très fins *serrés fortement* entre les deux articulations de l'index et du médius droits étendus horizontalement. On peut faire ainsi que les directions des pendules au fil soient très différentes (elles peuvent faire des angles de 90 à 120° sans que les pendules se rencontrent). On constate alors que chacun des pendules oscille vers le fil de platine.

Dans ces conditions l'explication du mouvement par déplacements des points de suspension semble difficile à moins que par une rotation de la main qui paraît bien invraisemblable, l'expérience réussissant même quand on appuie l'extrémité des doigts.

Une variante encore plus nette consiste à tenir les deux pendules entre les molaires de part et d'autre de la bouche, étirée de manière à empêcher le contact des lèvres : les oscillations se dirigent comme plus haut, vers la masse active. Ici il est fort difficile d'admettre comme mouvement involontaire autre chose qu'un mouvement de masse de la tête qui ne peut expliquer l'indépendance des pendules.

Enfin, l'expérience du pendule triple à la main : les deux premiers comme plus haut, le troisième entre l'articulation du 4^e et le petit doigt, laquelle permet de réaliser par exemple les oscillations simultanées de trois pendules formant les sommets d'un triangle vers le centre de gravité de ce dernier ne semble guère pouvoir s'interpréter par les mouvements des points de suspension.

J'ai même réalisé une disposition offrant plus d'intérêt au point de vue biologique : elle consiste à munir le bras nu de l'observateur d'anneaux de fil de laiton portant chacun un petit pendule de même matière. L'oscillation simultanée de

ces pendules vers une même petite masse indique qu'il ne saurait être ici question de mouvements du bras, d'ailleurs préalablement appuyé, mais tout au plus de *frémissement musculaire*. La « vague » du poulx ne serait pas non plus en cause, car les périodes d'oscillation optimum n'ont aucun rapport simple avec ses battements.

Avec ce dispositif, j'ai même produit l'inversion connue du pendule extrême sous l'influence de la volonté. On constate alors que tous les pendules intermédiaires présentent ce phénomène un peu en avance; la différence de phase, à peine appréciable directement, serait intéressante à étudier. On aurait même peut-être là un procédé d'étude objective de la suggestion, au moins des modes de transport de ses manifestations.

2° J'ai observé au moyen d'un petit microscope à grand pouvoir pénétrant ou d'une forte loupe le mouvement du point de suspension pendant l'oscillation intense d'un pendule. Ce mouvement m'a semblé se présenter comme un tremblement léger et rapide dont la direction moyenne était indépendante de l'oscillation du pendule (1). Il était par exemple impossible de prévoir à la seule inspection de ce mouvement quel était celui du corps du pendule. Je fus d'ailleurs jusqu'ici incapable de produire une oscillation stable en imprimant volontairement au point de suspension un mouvement semblable.

III (2)

1^{re} Série d'expériences de pendule fixe (3)

Pour en obtenir la preuve, il fallait d'abord éliminer l'influence perturbatrice du mouvement de la main de l'opérateur.

(1) Voir la note de M. Marage, C. R. Ac. Sc. Mai 1913. L'observation citée ici lui est antérieure.

(2) Extrait du pli cacheté n° 1, du 16 octobre 1911.

(3) Voir à ce sujet les expériences du Dr Léger et de Reichenbach.

..... J'ai d'abord opéré avec un pendule à fil de cuivre très fin appuyé contre un dessus de porte *en bois*. L'amplitude est alors moindre qu'à l'état libre, mais l'oscillation s'établit toujours, et dans la direction même de l'attraction.

Il semble d'ailleurs qu'on ne soit pas en présence d'une propriété spéciale à l'organisme humain, mais plutôt d'une propriété de la matière vivante. Ce fait semble résulter des expériences suivantes.

On réalise un pendule léger reposant par une fine pointe d'aiguille sur un support étroit pénétrant dans un évidement. Un tel pendule, si on empêche sa rotation sur lui-même, peut osciller dans toutes les directions.

A la partie inférieure du pendule, une monture en fils de fer ou une boîte légère en bois sec permettent de disposer les corps en expérience.

1° D'abord on relie par un fil de cuivre l'aiguille à la monture en fer, puis on y dispose un bulbe d'oignon, ou un petit fagot de bois de coudrier vert, ou une carotte, etc., et on fait reposer la pointe sur un plan d'acier poli supporté par un pied de burette en métal.

a) On approche à quelques centimètres du bulbe un vase plein d'eau d'une contenance d'au moins 4 à 5 litres. On voit alors apparaître après quelques dizaines d'oscillations, plus ou moins, suivant l'état de la surface, et le mouvement initial du pendule, une légère composante de la vibration dirigée vers le centre de gravité de la masse d'eau.

L'action est moindre avec un support en bois qu'avec un pied en métal produisant une « polarisation » plus complète de la matière vivante. L'expérience est d'ailleurs très délicate et je conseillerais plutôt de commencer par celles du chapitre suivant.

b) Si l'opérateur est « actif » ou sensitif, et qu'il pose la main sur la semelle en fonte du pied, il augmente l'amplitude. Le phénomène devient visible avec beaucoup d'organismes moyens (Cf. Reichenbach).

Amplitude encore supérieure en faisant reposer la pointe du pendule sur le doigt de l'opérateur muni d'un dé à coudre et lié à une forte règle dépassant le bord d'une table en bois pour empêcher ses mouvements. Si les doigts ou le dé, ou

le fil du pendule à fil étaient pris entre les mâchoires d'un étau d'acier, l'action serait presque nulle, par déperdition.

b') Amplitude plus grande qu'avec l'eau en remplaçant le vase précédent par une petite corbeille pleine de bulbes d'oignons ou de tiges de coudrier.

c) Oscillation normale du même pendule contre le centre d'une plaque de métal.

d) Contre le centre d'un écran radioactif, l'oscillation est même plus nette et pourrait être perceptible par une salle. (Ici : papier filtre enduit de fluorescéine précipitée de sa solution aqueuse par une solution concentrée d'azotate d'Urane.)

d') Au-dessus d'une boîte ronde contenant les corps radioactifs, le pendule se met à tourner avec une élongation de 4 à 5 mm. pour 20 cm.

d'') Rotation assez forte du pendule entouré par les mains et les avant-bras d'un opérateur à peine sensitif, les paumes en dedans, les extrémités des doigts d'une main touchant la face interne de l'autre avant-bras. Le sens de rotation va en général du coude à l'extrémité des doigts. — Réédition à plus grande échelle de la rotation classique d'un mince fragment de papier reposant sur la pointe d'une aiguille verticale. L'interprétation qu'elle comporte est l'existence des forces variables en direction et dans le temps produisant un couple de rotations. Il semble dans ce cas que de l'énergie radiée descend le long des bras vers l'extrémité des mains.

e) Sous le pendule, à quelques centimètres, on place un fil de cuivre dans lequel on envoie un faible courant électrique. Alors, et presque aussitôt, apparaît une composante de la vibration perpendiculaire au courant. Cette composante devient bientôt prépondérante, à tel point que l'on n'observe plus qu'une oscillation rectiligne.

Nature et direction de la force. Cette force ainsi mise en jeu est bien supérieure à ce que serait la force électrique produite par le courant de l'expérience précédente. Elle a cependant *même ligne d'action*.

Elle n'est pas magnétique, ainsi que le prouvent les expériences suivantes :

Un fil enroulé sur lui-même attire plus qu'un fil simple : or, dans ce cas, la force magnétique est nulle.

Un courant circulaire (feuillet magnétique) horizontal provoque à son intérieur, près du centre, la rotation du pendule et, sur les côtés son oscillation rectiligne suivant la plus courte distance au fil. Le même courant, vertical, détermine l'oscillation dans son plan même, c'est-à-dire suivant la force électrique (théories de Marwell), et non suivant la force magnétique, ici normale au plan (1).

Cette force serait, dans les milieux diélectriques, dirigée suivant les lignes du flux d'induction (2)....

Un corps vivant n'agit d'ailleurs pas à la façon d'un corps électrisé. En effet, l'interposition d'un écran métallique entre lui et un pendule insensible aux métaux arrête ce dernier.

Or, un corps électrisé, par exemple $+$ émet des lignes de force, dont l'extrémité — rencontre la face en regard de l'écran ; il en résulte sur l'autre face d'autres lignes de force normales à cette face par leur extrémité et dont l'autre extrémité — s'applique en arrière de l'écran sur les autres corps conducteurs de l'espace. Il en résulte qu'au voisinage de chaque face de l'écran, l'oscillation d'un pendule insensible aux métaux est plane, normale à l'écran, et a même amplitude des deux côtés. Or, dans le cas d'un corps vivant attirant, l'oscillation d'un tel pendule est, sur la face antérieure de l'écran, *dirigée vers ce corps, comme si l'écran n'existait pas*, et sur la face postérieure, elle est nulle.

En outre, dans le cas inverse d'un pendule vivant attiré par un écran métallique, le plan d'oscillation est dévié par un diélectrique transparent : mais ce pendule seul n'oscille pas de lui-même au-dessus d'un tel diélectrique (3) (mor-

(1) Nous possédons des pendules sensibles aux actions magnétiques et même permettant de les caractériser. Tel n'est pas le cas pour l'appareil employé ici.

(2) Des études ultérieures ont apporté des restrictions à cette opinion, on peut l'admettre comme première approximation en donnant à la constante diélectrique des valeurs spéciales souvent inférieures à l'unité.

(3) Ce fait n'est pas général : il ne l'est que pour les silicates, carbonates, borates, etc., de certains métaux alcalins et alcalinoterreux (Ca, Na, Mg) qui forment beaucoup de roches.

ceaux de quartz, etc...), comme le ferait un pendule électrisé. Il n'y a donc pas, par le corps vivant, émission de vraies lignes de force électrostatiques. La « bioradiation » emprunte seulement le trajet local de celles de ces lignes de force qui s'appuient sur le corps vivant lui-même ou les corps conducteurs en contact immédiat avec lui ; elle ne traverse pas les conducteurs du premier genre, et ne donne lieu à aucune manifestation sur leur face arrière. Ces conducteurs forment écran vis-à-vis d'elle comme, par exemple, *vis-à-vis de la lumière*.

Le corps vivant n'agit pas non plus à la façon des corps radio-actifs (sensu stricto) (1).

La « bio-radiation » paraît d'ailleurs liée, non à la production de réactions chimiques en général. En effet, aucune réaction in vitro n'a pu jusqu'ici m'en offrir une manifestation. De plus, si l'on tue la matière vivante, en détruisant aussi peu que possible les groupements chimiques qu'elle contient, elle disparaît. Ainsi, par exemple :

La cuisson l'arrête immédiatement ; la dessiccation naturelle des branches coupées l'arrête plus lentement, mais cependant toujours (ex. thuya, coudrier). Les deux expériences suivantes me paraissent confirmer cette opinion avec encore plus de netteté.

1° On écrase contre une plaque de métal des feuilles de capucine par exemple, végétal actif, et on en enlève tout débris de tissus de quelque importance. L'oscillation circulaire du même pendule se produit aussitôt, et cesse, au bout d'environ deux minutes et demie, sous l'influence de la mort des cellules. Elle ne se produit pas ensuite par humectation.

2° Les œufs, ainsi d'ailleurs que les semences, étant il est vrai dans un état de vie ralentie, mais vivants cependant, sont actifs. On en casse un : le jaune (vitellus et germe) attire plus que le blanc (albumine). On le bat ; au début de l'émulsion, toute la masse attire également ; mais cette atti-

(1) En effet, elle ne donne pas lieu aux phénomènes électriques qui ont permis de déceler cette propriété dans le cas des métaux radio-actifs.

vité cesse au bout de peu de minutes par la mort du germe sous l'influence du battage.

Les émulsions attirent en général plus les pendules que les deux corps séparés. Mais cette attraction ne se manifeste que sur les pendules en contact avec le corps de l'opérateur. Jamais aucune émulsion ne s'est montrée active par elle-même. Je n'ai pas pu vérifier cette assertion en détails ; mais elle me semble être une différence fondamentale entre toute émulsion artificielle, même organique (Bütschli, etc...) et la vraie matière vivante.

3° *Nouvelles expériences de pendule fixé.* — Elles étaient nécessitées par la difficulté de réaliser celles de la première série, en raison de la petitesse des actions produites, et de l'écart entre leur ordre de grandeur et celui des oscillations du pendule à main observées sur le terrain.

Il importait en outre de les réaliser *sans l'intervention de l'organisme humain*. En effet, l'inversion du pendule par la volonté se produit aussi bien après fixation. On n'a donc pas là un moyen d'éviter l'influence des suggestions volitives (1). Il fallait donc réaliser un pendule soustrait matériellement à toute influence du cerveau de l'opérateur, ce qui ne pouvait avoir lieu qu'en s'adressant à des organismes différents et dépourvus de mouvement. C'était de cette manière seulement qu'on pouvait apporter la preuve de l'existence de radiations actives.

La suggestion de la matière vivante par extériorisation de la volonté ou de la sensibilité de l'opérateur pourrait encore être invoquée ; mais les phénomènes dont il s'agit ont été constatés dans une foule de circonstances où il ne pouvait intervenir — ex. un pendule qui a indiqué pendant près de 10 jours le passage de chaque bateau dans le canal de la Marne au Rhin, etc. Si des perturbations ont été constatées, elles sont toutes attribuables à des causes extérieures reconnues courants électriques, influence de polygones métalliques, etc..... Ces faits se produisent devant toute personne :

(1) On diminue pratiquement beaucoup cette influence, au moins sur le terrain, par l'usage d'un équipement spécial mettant au sol la tête de l'observateur.

je ne les ai pas encore présentés devant une salle par suite de difficultés d'installation, mais ils pourraient l'être.

J'ai pris comme organisme actif devant remplacer l'organisme humain une file de bulbes d'oignon mis en série, la pointe de l'un contre la racine du précédent et ainsi de suite. Tous ces bulbes étaient enfoncés à frottement dur dans l'intérieur d'un tube en carton, le pendule était suspendu par enroulement du fil à l'extrémité du premier de la série. Les pendules furent tous ceux qui m'ont servi sur le terrain.

D'abord, par le seul fait de la matière vivante, un pendule très radiant, comme un autre bulbe d'oignon suspendu à un fil fin de cuivre, ou un pendule en or, argent, étain, de grande capacité, effectuèrent des oscillations sur les corps les plus actifs. L'allure du phénomène fut un peu différente de celle du pendule à main. En effet, l'oscillation n'atteint jamais de régime permanent. Si on place latéralement le corps actif, le pendule se dirige suivant sa direction ou la perpendiculaire. Dans le premier cas l'oscillation radiale dure quelque temps, passe par un maximum, puis décroît, devient elliptique, puis circulaire, puis elliptique de plus en plus aplatie et donne enfin une droite perpendiculaire. Cette oscillation après s'être maintenue quelque temps redevient elliptique, mais en tournant en sens inverse, puis repasse par tous les états précédents jusqu'à redonner une ellipse très allongée vers le corps actif, etc... C'est pendant l'oscillation transversale qu'a lieu le changement de signe du couple de rotation. L'action sur le pendule n'est donc pas constante mais subit une série de changements de sens séparés par des maximums. Pendant la rotation circulaire, le déplacement du corps actif ne produit aucune déformation de la trajectoire : elle correspond donc à un zéro d'activité ; au contraire, pendant les stades elliptiques allongés radialement, le grand axe de cette ellipse suit tout déplacement assez lent de la masse active. Un déplacement rapide produit une déformation de la trajectoire qui amène toujours le grand axe vers la masse active, à moins que dans l'intervalle la polarité ne se soit modifiée. L'ellipse transversale suit de même ces déplacements mais plus lentement.

Le nombre d'oscillations correspondant à chaque stade

paraît d'ailleurs peu variable pour une substance donnée, par suite caractéristique en quelque sorte de cette substance.

Lorsque l'opérateur saisit entre les doigts le fil du pendule tout près du premier bulbe, et *sans voir le corps du pendule*, et qu'il attend la cessation des perturbations mécaniques toujours produites, il constate lorsqu'il regarde, que le pendule décrit une ellipse dirigée vers le corps actif, *semblable à la précédente, mais très amplifiée*. L'influence de l'organisme humain produit donc même effet que la file de bulbes mais avec plus d'intensité.

Pendant toutes ces expériences, un pendule témoin inactif, de même période et autant que possible de même coefficient d'amortissement que le premier, était suspendu au tube en un point à peu près symétrique par rapport au centre de gravité pour indiquer l'effet des trépidations et chocs. La trajectoire du corps de ce pendule fut toujours voisine d'une ellipse amortie et n'eut jamais l'allure saccadée du pendule actif.

Pour obtenir des effets plus nets, en présence des difficultés de démarrage signalées dans la théorie précédente, je conseille de donner à *tout le système en masse*, une légère impulsion. Les effets postérieurs en sont observés au moyen du pendule inactif; la preuve de l'activité du premier pendule résulte de la comparaison des deux trajectoires. On observe les mêmes phénomènes que plus haut, mais avec une amplitude supérieure, provenant de la plus grande vitesse initiale. C'est d'ailleurs presque uniquement ainsi que l'on peut obtenir la rotation bien nette d'un pendule fixé, comme l'a montré aussi la théorie.

Enfin, j'ai obtenu des phénomènes encore plus intenses et, cette fois, démonstratifs au moyen du pendule brimagnétique, faisant intervenir des phénomènes électriques. On sait, en effet, que tout déplacement d'élections exalte l'« énergie bioradiante ». J'ai pu même appliquer un *tel appareil à l'étude de la sélectivité des corps*, et au *contrôle de ma propre activité* dans des cas d'actions assez intenses. L'organisme actif est toujours une file de bulbes, sans aucune intervention de l'activité propre de l'observateur.

Certains bulbes d'oignon ayant subi une préparation spé-

ciale comportant un traitement purement physique à l'exclusion de toute pratique pouvant donner naissance à des extériorisations de sensibilité, suspendus par un fil fin à un pied métallique présentent tous les phénomènes précédents. On renforce encore leur activité par l'adjonction de matières radiantes : ex. des sels de quinine, etc. Ils oscillent dans les conditions où une baguette de bois vert tournerait. Le reproche qu'on pourrait leur faire serait leur manque de sélectivité.

Conclusions. — Je n'ai pas la prétention d'apporter ici une explication à un phénomène aussi complexe que celui de la baguette où certainement des réflexes interviennent. Cependant la cause du déclenchement de ce réflexe me semble pouvoir être cherchée dans l'étude du pendule.

Quant au mouvement de ce dernier, il paraît devoir être attribué à deux causes : 1^o une impulsion initiale souvent réflexe, ou volontaire, ou simplement le tremblement naturel de la main ; 2^o une énergie en général assez faible émanant de l'organisme d'une façon naturelle ou provoquée, pouvant être conduite ou radiée, qui détermine l'orientation de l'oscillation vers les masses actives, les rotations, etc. C'est elle que nous avons appelée « bioradiation » ou force bioradiante. Ses modes de circulation font penser aux ondes hertziennes.

Il semblerait que c'est cette force qui serait le véhicule de la suggestion, et peut-être des phénomènes nerveux. Ses manifestations sont souvent intermittentes, et de sens contraires. Elle paraît exister dans toute matière vivante, mais ne se manifeste que dans des circonstances données. Ces manifestations paraissent liées à tout déplacement d'électron. Il suffit alors d'admettre que les différents corps simples ou composés donnent lieu à une émission spontanée ou induite capable d'apporter un trouble dans ces manifestations : ce que je ne puis développer ici pour obtenir une explication des mouvements sur les minerais. Cette émission nous est d'ailleurs connue dans le cas particulier des corps dits radio-actifs, comme agissant sur les appareils électriques actuels.

Entre le mouvement observé du pendule et les phéno-

mènes d'émission, etc... existerait donc un double relai : 1° un petit déplacement du point de suspension fournissant la vitesse initiale ; 2° l'énergie bioradiante orientant et entretenant le mouvement : cette dernière agissant seule dans le cas des pendules fixés.

Ce dernier cas fait songer à un détecteur d'ondes hertziennes dont la conductibilité électrique croît brusquement par le passage d'un train d'ondes, au point de le laisser traverser par le courant *d'un relai* qui, lui, *donne naissance à des phénomènes mécaniques perceptibles*. De même l'organisme devient conducteur de l'énergie bioradiante sous l'influence d'une émission. Les expériences de Muller, de Zurich ont montré que sa conductibilité électrique elle-même croissait sous cette influence. La structure cellulaire d'un organisme rappelle celle d'un tube à limaille Branly ; mais je n'oserais pousser plus loin cette comparaison qui n'est qu'une comparaison. Cependant, il me semble que c'est dans cette voie que devraient être poussées les recherches.

SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

BUREAU ET CONSEIL D'ADMINISTRATION

pendant l'année 1913

		MM.
	<i>Président</i>	CUIF.
	<i>Vice-Président</i>	VOGT.
BUREAU	{	<i>Secrétaire général</i> GRÉLOT.
		<i>Secrétaire annuel</i> NICOLAS.
		<i>Trésorier</i> GOURY.
<i>Administrateurs</i>	{	Dr F. GROSS.
		LE MONNIER.
		CHARPENTIER.
<i>Secrétaire général honoraire</i>		MILLOT.

LISTE DES MEMBRES

COMPOSANT LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES DE NANCY

Arrêtée le 31 décembre 1913

I. MEMBRES TITULAIRES

INSCRITS PAR RANG D'ANCIENNETÉ

MM.

- 16 déc. 1868. GROSS (Dr) O*, Doyen et professeur de clinique chirurgicale à la Faculté de médecine de Nancy, 19, rue Isabey.
- 18 juin 1877. LE MONNIER *, professeur honoraire de botanique à la Faculté des sciences de Nancy, 19, rue Montesquieu.

- 2 mars 1879. CHARPENTIER (Dr), ✱, professeur de physique médicale à la Faculté de médecine de Nancy, avenue de France.
- 19 janv. 1880. FLOQUET, ✱, doyen et professeur d'analyse à la Faculté des sciences de Nancy, 21, rue de la Commanderie.
- 16 janv. 1881. DUMONT, docteur en droit, bibliothécaire en chef de la bibliothèque universitaire, 11, place Carnot.
- 1^{er} mars 1882. ANDRÉ, architecte à Nancy, 12, rue d'Alliance.
- 2 juin 1882. BLONDLOT, O ✱, correspondant de l'Institut, professeur honoraire à la Faculté des sciences de Nancy, 16, quai Claude-le-Lorrain.
- 1^{er} déc. 1882. HENRY, ancien sous-directeur et ancien professeur à l'Ecole nationale des eaux et forêts à Nancy, 4, rue Isabey.
- 1^{er} déc. 1882. VUILLEMIN (Dr), professeur d'histoire naturelle médicale à la Faculté de médecine de Nancy, membre correspondant de l'Institut, 16, rue d'Amance, à Malzéville.
- 17 mai 1883. MILLOT, ancien lieutenant de vaisseau, chargé de cours honoraire à la Faculté des sciences de Nancy, 7, place Saint-Jean.
- 3 juill. 1883. DE METZ-NOBLAT, ✱, homme de lettres, 35, cours Léopold, Nancy.
- 16 janv 1885. RISTON, docteur en droit (Val-au-Mont), 3, rue d'Essey, Malzéville.
- 16 janv. 1885. GUNTZ, ✱, membre correspondant de l'Institut, directeur de l'Institut chimique, professeur de chimie minérale à la Faculté des sciences de Nancy, 9, rue Hermite.
- 1^{er} mars 1887. MONAL, pharmacien, ancien chef des travaux chimiques à la Faculté des sciences de Nancy, 66, rue Charles III.
- 16 mai 1887. MER, inspecteur des eaux et forêts en retraite, 19, rue Israël-Sylvestre, Nancy.
- 20 févr. 1888. KNÖPFLE (Dr), ancien chef de clinique à la Faculté de médecine de Nancy, 13, faubourg Saint-Georges.
- 16 juin 1888. HARMAND (abbé), ancien professeur au Collège de la Malgrange, à Docelles (Vosges).
- 14 janv. 1889. WELFELIN, ✱, capitaine du génie démissionnaire, 2, rue Hermite, Nancy.
- 3 févr. 1890. MULLER, professeur de chimie physique à la Faculté des sciences de Nancy, 31, rue Victor Hugo.
- 3 févr. 1890. GUYOT, professeur de chimie appliquée à la teinture et à l'impression à la Faculté des sciences de Nancy, 10 bis, rue d'Auxonne.
- 3 févr. 1890. MINGUIN, professeur de chimie (P. C. N.) à la Faculté des sciences de Nancy, 31, rue Sellier.

- 3 févr. 1890. DOREZ, pharmacien de 1^{re} classe à Nancy, 2, rue des Quatre-Églises.
- 1^{er} mai 1892. IMBEAUX (Dr), , ingénieur en chef des ponts et chaussées, professeur à l'Ecole nationale des ponts et chaussées, docteur en médecine, 18, rue Emile Gallé, Nancy.
- 20 juill. 1893. NICKLÈS (René), , professeur de géologie à la Faculté des sciences de Nancy, 4, rue des Jardiniers.
- 15 mars 1894. JOLYET, professeur attaché à la Station de recherches et d'expériences de l'Ecole nationale des eaux et forêts, 10, rue Girardet, Nancy.
- 1^{er} mars 1895. GRÉLOT, professeur de pharmacie galénique à l'École supérieure de pharmacie de Nancy (parc de Saurupt, villa Marguerite), rue du Colonel Renard.
- 16 mars 1896. NOEL, , industriel à Liverdun (Meurthe-et-Moselle).
- 16 mars 1896. BEAUPRÉ (le comte J.), archéologue, 18, rue de Serre, à Nancy.
- 1^{er} févr. 1897. MICHAUT, , ingénieur des ponts et chaussées, 49, rue Hermite, Nancy.
- 16 janv. 1899. GUYOT (Ch.), O, ancien directeur de l'Ecole nationale des eaux et forêts, secrétaire perpétuel de l'Académie de Stanislas, 13, rue de Lorraine, Nancy.
- 2 févr. 1899. MAIRE, professeur à la Faculté des sciences d'Alger.
- 1^{er} déc. 1899. DE BOUVILLE, inspecteur adjoint des eaux et forêts, chargé d'un cours de législation et de jurisprudence à l'Ecole des eaux et forêts, 4, rue du Haut-Bourgeois, Nancy.
- 1^{er} févr. 1900. GRAND'EURY, , membre correspondant de l'Institut, professeur honoraire à l'Ecole des mines de Saint-Etienne, 12, rue d'Amance à Malzéville, près Nancy.
- 1^{er} mars 1900. MÉCHIN, licencié ès sciences physiques et naturelles, professeur au lycée de Charleville (Ardennes).
- 1^{er} mars 1900. MEYER (Dr), , professeur de physiologie à la Faculté de médecine de Nancy, 3, rue Isabey.
- 1^{er} mars 1900. CHEVALLIER, licencié ès sciences, préparateur au laboratoire de minéralogie de la Faculté des sciences de Nancy, 12, rue de l'Eglise, Malzéville, près Nancy.
- 1^{er} juin 1900. GOURY, avocat, docteur en droit, 5, rue des Tiercelins, Nancy.
- 1^{er} mars 1901. GIRARDET, professeur agrégé de chimie et toxicologie à l'Ecole supérieure de pharmacie de Nancy, 6, rue de la Côte.
- 15 juin 1901. LOPPINET, conservateur des eaux et forêts en retraite à Nancy, 45, faubourg Saint-Jean.
- 2 déc. 1901. MÖLK, , professeur de mécanique rationnelle à la Faculté des sciences de Nancy, 8, rue d'Alliance.

- 15 mai 1902. JOLY, licencié ès sciences, chargé d'un cours de géologie à la Faculté des sciences de Nancy, 94, rue de Strasbourg.
- 15 janv. 1903. GUÉRIN (Dr), professeur de toxicologie et analyse chimique à l'Ecole supérieure de pharmacie de Nancy, 9, rue de Metz.
- 15 janv. 1903. BRUNTZ, directeur et professeur de matière médicale à l'Ecole supérieure de pharmacie de Nancy, 13, rue Sigisbert Adam.
- 2 févr. 1903. GEORGE, inspecteur adjoint des eaux et forêts, à Lunéville (Meurthe-et-Moselle).
- 16 févr. 1903. SCHMIDT, pharmacien de 1^{re} classe, député des Vosges, 142, avenue de Versailles, Paris.
- 1^{er} déc. 1903. CUIF, inspecteur adjoint attaché à la Station de recherches et d'expériences de l'Ecole nationale des eaux et forêts, 49, rue Sigisbert Adam, Nancy.
- 31 déc. 1903. PAQUY (Dr), *, médecin-major de 1^{re} classe en retraite, à Nancy, 6, rue de la Constitution. (Associé du 15 décembre 1899).
- 15 juin 1905. NOEL, ancien élève de l'Ecole normale supérieure, 106, faubourg des Trois-Maisons, à Nancy.
- 1^{er} mars 1906. GUTTON (Camille), professeur de physique à la Faculté des sciences de Nancy, 7, rue de l'Oratoire.
- 1^{er} mars 1906. VOGT, directeur de l'Institut électro-technique et de mécanique appliquée, professeur de mécanique appliquée à la Faculté des sciences de Nancy, 19, rue du Grand Verger.
- 1^{er} mars 1906. ENGEL, pharmacien de 1^{re} classe, à Tucquegnieux (Meurthe-et-Moselle).
- 15 mai 1907. HUFFEL, sous-directeur et professeur de sciences forestières à l'Ecole nationale des eaux et forêts à Nancy, 13, rue des Bégonias.
- 1^{er} févr. 1908. THIRIET, pharmacien de 1^{re} classe, droguiste à Nancy, 86, boulevard de la Pépinière.
- 2 mars 1908. ANGEL (Dr), professeur d'anatomie à la Faculté de médecine de Nancy, 12, rue de Boudonville.
- 2 mars 1908. BOUIS (Dr), professeur d'histologie à la Faculté de médecine de Nancy, 19, rue Israël Sylvestre.
- 15 janv. 1910. GAIN, professeur de botanique à la Faculté des sciences de Nancy, directeur de l'Institut agricole et colonial, 9, rue de l'Oratoire.
- 15 févr. 1910. GUINIER, inspecteur des eaux et forêts, chargé d'un cours de sciences naturelles à l'Ecole nationale des eaux et forêts à Nancy, 38 bis, rue Sellier.
- 1^{er} mars 1910. NICOT, ingénieur du corps des mines, chargé d'un cours à l'Institut géologique de l'Université de Nancy, 2, boulevard Flandrin, Paris, 16^e.

- 16 mars 1911. MATHIEU (abbé), professeur au collège de La Malgrange, par Jarville.
- 1^{er} avril 1911. SPILLMANN (Dr Louis), professeur agrégé, chargé d'un cours des maladies syphilitiques et cutanées à la Faculté de médecine de Nancy, 14, rue Saint-Léon.
- 1^{er} juin 1911. COUÉ, pharmacien de 1^{re} classe à Nancy, 186, rue Jeanne d'Arc.
- 15 juin 1911. LASSEUR, attaché à la Station agronomique de l'Est.
- 14 déc. 1911. PÉTELOT, ancien préparateur de botanique à la Faculté des sciences, au consulat de France, à Para (Belem), Brésil.
- 15 janv. 1912. HUBERT DE SAINT-VINCENT (le chanoine), 7, rue Mazagran, Nancy.
- 15 janv. 1912. Dr GUILLEMIN, O 勳, médecin principal de l'armée en retraite, rue Grandville, 24, Nancy. (Correspondant du 14 janvier 1889.)
- 29 juillet 1912. COMPAGNIE LORRAINE D'ELECTRICITÉ, 62-64, rue du faubourg Stanislas, Nancy, représentée par M. A. Joubert, administrateur-directeur.
- 29 juillet 1912. Société française des établissements de tonnellerie mécanique Ad. FRUHINSHOLZ, 68, faubourg Saint-Georges, Nancy ; représentée par M. Ad. Fruhinsholz père.
- 29 juillet 1912. SOCIÉTÉ SOLVAY ET C^{ie}, à Varangéville-Dombasle ; représentée par M. Boulvain, directeur, à Dombasle-sur-Meurthe.
- 29 juillet 1912. SOCIÉTÉ ANONYME DES MINES DE SEL GEMME ET SALINES DE BOSSERVILLE, à Laneuveville-devant-Nancy ; représentée par M. A. Prost, rue du Colonel Renard, Nancy.
- 29 juillet 1912. MAISON DES MAGASINS RÉUNIS, à Nancy ; représentée par M. Masson, administrateur, 8, rue Mazagran.
- 15 déc. 1912. NICOLAS, commis-greffier au Tribunal de 1^{re} instance à Nancy, 31, rue de Santifontaine.
- 15 déc. 1912. BLANCHISSERIE ET TEINTURERIE DE THAON ; représentée par M. Lederlin père, à Thaon-les-Vosges.
- 15 janv. 1913. CAMOIN, professeur au Lycée, 40, rue Hoche.
- 15 févr. 1913. THIÉRY (Paul), 10, avenue Carnot, Pont-à-Mousson (Meurthe-et-Moselle).
- 15 févr. 1913. JESSÉ-ROUX, ingénieur géologue, 10, rue Sainte-Marie, Nancy.
- 15 févr. 1913. SARTORY, chargé de cours à l'Ecole supérieure de pharmacie, 23, rue du faubourg Saint-Jean, Nancy.
- 1^{er} mars 1913. AUBIN (Charles), licencié ès sciences, 8, rue des Bégonias, Nancy.
- 16 juin 1913. BEAUVERIE, maître de conférences à la Faculté des sciences, 51, rue Sigisbert Adam, Nancy.

II. MEMBRES ASSOCIÉS

INSCRITS PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE

MM.

- 2 juin 1910. BERTRAND, *, correspondant de l'Institut, professeur à la Faculté des sciences de Lille, 18, boulevard Montebello, Lille (Nord).
- 15 juin 1905. DE GONNEVILLE, *, chef d'escadrons de cavalerie, 33, cours Léopold, Nancy.
- 1^{er} mars 1886. GOUY DE BELLOCQ, ancien officier d'état-major à Nancy, 3, rue d'Alliance.
- 1^{er} mars 1904. GRANDVAL, professeur honoraire à l'Ecole préparatoire de médecine et de pharmacie de Reims (Marne).
- 2 mars 1888. DE MONTJOIE, propriétaire au château de l'Asnée, à Villers-les-Nancy.
- 1^{er} mars 1887. REEB, pharmacien à Strasbourg.
- 2 juin 1899. VIARD (le baron), archéologue à Nancy, 2, rue de la Monnaie.

III. MEMBRES CORRESPONDANTS

MM.

- 14 janv. 1890. BAGNÈRES (Dr), ancien professeur agrégé à la Faculté de médecine de Nancy, professeur de physique médicale à l'Ecole préparatoire de médecine et de pharmacie de Reims, 18, rue Thiers (membre titulaire du 15 janvier 1884).
- 1^{er} févr. 1892. BARTET, conservateur des eaux et forêts à Mâcon (Saône-et-Loire), (membre titulaire du 2 mars 1888).
- 1^{er} janv. 1894. BARTHÉLEMY, archéologue, 2, place Sully à Maisons-Laffitte (Seine-et-Oise), (membre titulaire du 16 janvier 1888).
- 15 nov. 1910. BERNHEIM (Dr), O*, professeur honoraire à la Faculté de médecine de Nancy, 46, rue Singer, Paris (16^e), (membre titulaire du 5 mai 1873).
- 15 nov. 1882. BRILLOUX, professeur au Collège de France et maître de conférences à l'Ecole normale supérieure, 31, boulevard de Port-Royal, Paris (13^e), (membre titulaire du 16 janvier 1881).
- 15 nov. 1881. COLLIGNON (Dr), médecin-major de 1^{re} classe en retraite, à Jaulny (Meurthe-et-Moselle), (membre titulaire du 9 juin 1879).
- 5 mai 1875. ENGEL (Dr), professeur de chimie analytique à l'Ecole centrale des arts et manufactures, à Paris.
- 1^{er} déc. 1881. FIESSINGER (Dr), docteur en médecine à Oyonnax (Ain).

- 1^{er} févr. 1900. GUIMARAËS (Rodolphe), officier du génie à Libourne (Portugal).
- 8 déc. 1879. JOURDAIN, ancien professeur à la Faculté des sciences de Nancy, à Portbail (Manche), membre titulaire en 1877.
- 2 déc. 1889. KÖHLER, ☼, professeur de zoologie à la Faculté des sciences de Lyon (membre titulaire du 2 février 1880).
- 16 nov. 1903. MAILLARD, professeur agrégé de chimie à la Faculté de médecine de Paris, 26, rue des Ecoles (5^e), (membre titulaire du 15 décembre 1899).
- 15 nov. 1881. MANGIN, O☼, professeur de botanique au Museum d'histoire naturelle, 2, rue des Ecoles, Paris (5^e), (membre titulaire du 24 novembre 1879).
- 1^{er} déc. 1909. MEUNIER (Stanislas), O☼ professeur de géologie au Muséum d'histoire naturelle, 3, quai Voltaire, Paris (7^e).
- 15 nov. 1907. NICOLAS, professeur d'anatomie à la Faculté de médecine de Paris, 7, rue Nicole (5^e), (membre titulaire du 16 février 1887).
- 15 mai 1889. PÉROT, ☼, astronome physicien à l'Observatoire d'astronomie physique de Meudon, 16, avenue Bugeaud, Paris (16^e), (membre titulaire du 1^{er} juin 1886).
- 1^{er} juin 1891. POINCARÉ, C☼, membre de l'Institut, directeur de l'enseignement secondaire au ministère de l'Instruction publique, 130, rue de Rennes (6^e), Paris
- 1^{er} déc. 1899. REBER, pharmacien honoraire à Genève (Suisse).
- 15 déc. 1890. THOUVENIN, professeur de pharmacie et matière médicale à l'École préparatoire de médecine et de pharmacie de Besançon (membre titulaire du 1^{er} mars 1883).
-

OUVRAGES

REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ DES SCIENCES EN 1913

N.-B. — Il n'est pas envoyé d'accusés de réception ; la liste des ouvrages reçus, rédigée avec soin, en tient lieu

I. — Publications périodiques

- ACIREALE. — Atti e rendiconti dell' Accademia di Scienze letteri ed arti degli Zelanti. Vol. VI. 1908-1911.
- ALBUQUERQUE. — Bulletin of the University of New-Mexico (U. S.). N° 71.
- ALGER. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle de l'Afrique du Nord. 1^{re} année, 1909, 1-2 ; 2^e année, 1910, 3-11 ; 3^e année, 1911, 1-9 ; 4^e année, 1912, 1-9 ; 5^e année, 1913, 1-9.
- AMIENS. — Bulletin de la Société linnéenne du Nord de la France. 1910-1911. T. XX.
- Bulletin de la Société industrielle. 1912, 3-4 ; 1913, 1-2.
- ANGERS. — Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers. XLI^e année, 1911.
- Bulletin de la Société industrielle et agricole d'Angers et du département de Maine-et-Loire. 1913, 1-2-4, 12.
- AUTUN. — Bulletin de la Société des Sciences naturelles. 1912, 25^e bulletin.
- BALE. — Verhandlungen der Naturforschende Gesellschaft in Bakel. B. XXIII.
- BATAVIA. — Natuur Kundig Tijdschrift voov Nederlandich-Indië. D. LXX ; D. LXXI.
- BELFORT. — Société belfortaine d'émulation. 32, 1913.
- BERGEN. — Bergens Museums Aarbog. 1912, 3 ; 1913, 1-2.
- Aarsberetning. 1912.
- An Account. Vol. VI, 1-2.
- BERLIN. — Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. 1912, 39-53 ; 1913, 1-40.
- BERNE. — Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern. 1912.
- Actes de la Société helvétique des Sciences naturelles. 1912. Altdorf. 1-2.
- BESANÇON. — Mémoires de la Société d'émulation du Doubs. 8^e série, 6^e vol. 1911.
- Bulletin de la Société d'histoire naturelle du Doubs. Nos 23, 24, 25, 26.

- BÉZIERS. — Bulletin de la Société d'études des sciences naturelles de Béziers. 1911.
- BONN. — Verhandlungen Verein der preussischen Rheinlande und Westfalens. 1912, 1-2.
- Sitzungsberichte der Niederrheinisch Gesellschaft für Natur und Heilkunde zu Bonn. 1912, 1-2.
- BORDEAUX. — Actes de la Société linnéenne de Bordeaux. T. LXVI, 1912.
- Catalogue de la bibliothèque, fasc. 1-2.
- Procès-verbaux de la Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux. 1911-1912.
- BOSTON. — Proceedings of the American Academy of arts and Sciences of Boston. T. 48, 8, 11-21 ; T. 49, 1-7.
- BOURG. — Annales de la Société d'émulation et d'agriculture, 1912, 4; 1913, 1-2.
- Société des naturalistes de l'Ain, 1913, 1-2.
- BRESLAU. — Schlesische Gesellschaft für vaterländische cultur. 1911, 89, 1-2.
- BRÜNN. — Verhandlungen des Naturforschender Verein in Brünn, I., 1911.
- BRUXELLES. — Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique.
- Bulletin, classe des Sciences. 1912, 8-12; 1913, 1-6.
- Mémoires in-8°. T. III, fasc. 6.
- Mémoires in-4°. T. IV, fasc. 1-2.
- Annuaire, 1913.
- Bulletin de la Société Royale de botanique de Belgique 1912, 1-4; 2^e série, T. I, 1912 (volume jubilaire).
- BUENOS-AYRES. — Anales del Museo nacional. T. XXIII.
- Bulletin mensuel, n° 144-145-146.
- BUFFALO. — Society of natural Sciences. Vol. IX, 1; vol. X, 1-2.
- CAEN. — Bulletin de la Société linnéenne de Normandie. 1910-1911, 4^e vol.; 1912, 5^e vol.
- CARCASSONNE. — Société d'études scientifiques de l'Aude. T. XXIII, 1912.
- CARLSRUHE. — Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins. 25 B., 1911-1912.
- CHALON-SUR-SAONE. — Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Saône-et-Loire. T. XVIII, 4; T. XIX, 1-2.
- CHAUMONT. — Bulletin de la Société d'études des sciences naturelles de la Haute-Marne. 1913, 1-5.
- CHICAGO. — Field Museum of natural history.
- Géologie. Vol. IV, 2.
- Zoologie. Vol. X, 7-8-9.
- Publications spéciales. 3.
- Report Series. Vol. IV, 3.
- CINCINNATI. — Lloyd library of botany, pharmacy and materia medica.
- Bibliographical Contributions. Nos 9-10-11.

COIRE. — Jahres Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubündens, LIV, B.

COLUMBUS (Ohio, [E.-U.]). — The Ohio State University Bulletin. Vol. XVI, 2-3-4; vol. XVII, 1.

— — — The Ohio naturalist. Vol. XIII, 1-2-5-8; vol. XIV, 1.

COPENHAGUE. — Bulletin de la Société royale danoise des Sciences. 1912, 4-6; 1913, 1-5.

— — — Mémoires. T. VI, 5-9; T. VIII, 5-6; T. IX, 2; T. X, 1-2-3-4; T. XI, 1.

CRACOVIE. — Bulletin de l'Académie des sciences.

Mathématiques. A. 1912, 9-10; 1913, 1-3.

Mathématiques. B. 1912, 8-9-10; 1913, 1-2.

Philologie, histoire et philosophie. 1912, 7-8-9-10.

DANTZICK. — Schriften der Naturforschenden Gesellschaft. B. XIII, 2.

Catalogue de la Bibliothèque, B. 2.

EPINAL. — Annales de la Société d'émulation des Vosges. 1911; 1912.

EYREUX. — Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres de l'Eure. T. X, 1912.

FLORENCE. — « Redia » R. Stazione di entomologia agraria. Vol. VIII, 2; Vol. IX, 1.

FRANCFORT-AM-MAIN. — Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft. 1912, 1-2-3-4.

FRANCFORT-SUR-ODER. — Abhandlungen et Mitteilungen der Naturwissenschaftlichen Verein. 27 B., 1913.

FRIBOURG (Suisse). — Bulletin de la Société fribourgeoise des Sciences naturelles. 1911-1912, XX.

Botanique. — Mémoires. Vol. III, 3.

Mathématiques et physique. — Mémoires. Vol. II.

Géologie et géographie. — Mémoires. Vol. V.

FRIBOURG-EN-BRISGAU. — Berichte der Naturforschenden Gesellschaft, B. XX, 1.

GÈNES. — Atti della Società ligustica di Scienze naturali geografiche. Vol. XXIII, 2-3.

GENÈVE. — Compte rendu des séances de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. T. XXIX, 1912.

GIESSEN. — Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. B. V, 1912.

Medizinische Abt. B. 7-8.

GRATZ. — Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark. 1912, 49.

GRAY. — Bulletin de la Société grayloise d'émulation. 15, 1912.

GUÉRET. — Mémoires de la Société des Sciences naturelles et archéologiques de la Creuse. T. XVIII, 2.

HAMBOURG-JOHANNEUM. — Abhandlungen der Natur- Wissenschaftlichen Verein. XX B., H. 1.

Verhandlungen. XIX, 1911.

HARLEM. — Archives néerlandaises de la Société hollandaise des Sciences.

Sciences exactes. T. III, 1-2.

HAVRE (LE). — Bulletin de la Société géologique de Normandie. T. XXXI, 1911.

HELSINGFORS. — Société pour la flore et la faune de la Finlande :
Acta Societatis, in-4°. T. 38, 2-4-5 ; T. 40, 5-6 ; T. 41, 8-9 ; T. 42, 3-4 ; T. 43, 1-2 ; T. 44, 1.

Meddelanden. 1911-1912.

Acta Societatis, in-8°. 1910-1911, 35 ; 1911-1912, 36.

— Vetenskaps Societetens af Finska. LIV, 1911-1912.

Bidrag, 72, 1 ; 75, 1 ; 76, 1.

— Observations de l'Institut météorologique. 1907-1908-1909.

INSBRUCK. — Zeitschrift der Ferdinandeum für Tyrol und Vorarlberg. 56, 1912.

KIEFF. — Mémoires de la Société des naturalistes. T. XXII, 2-3-4.

LAUSANNE. — Bulletin de la Société vaudoise des Sciences naturelles. Nos 177 à 180.

LAVAL. — « Mayenne-Sciences », Société scientifique. 1912.

LEIPSIG. — Mittheilungen des Vereins für Erdkunde, 1912.

— Berichte über die Verhandlungen der Königlichen sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften, 1912, 5-6-7 ; 1913, 1-2-3.

Abhandlungen. B. XXXII, VII.

LEVALLOIS-PERRET. — Annales de l'Association des naturalistes. 1911, T. XVII ; 1912, T. XVIII.

Bulletin. 1912, 1-2-3-4.

LIÈGE. — Annales de la Société géologique de Belgique.

Congo belge. 1910-1911. Suppl. au t. XXXVIII.

LILLE. — Annales de la Société géologique de Lille. T. XLI, 1912.

LIVERPOOL. — Proceedings of the Liverpool biological Society. Vol. XXVII, 1912-1913.

LOUVAIN. — Annales de la Société scientifique de Bruxelles. 1912-1913, 1-2.

Revue des questions scientifiques. T. XXIII, 1-2-3-4 ;

T. XXIV, 1-2-3-4.

LUXEMBOURG. — Société des naturalistes luxembourgeois. Nouvelle série. T. 6^e, 1912.

LYON. — Annales de la Société botanique. T. XXXVII, 1912.

Nouveau Bulletin. 1^{re} année, nos 1-2-3.

— Actes de la Société linnéenne. 1912, 59.

MACON. — Bulletin trimestriel de la Société d'histoire naturelle, 4^e vol., 2-3.

MANCHESTER. — Memoirs literary and philosophical Society. Vol. 57, 1-2.

- MARSEILLE. — Annales de la Faculté des Sciences. T. XXI, 1-2-3.
 — Bulletin de la Société scientifique industrielle, 1911, 39^e année.
- MÉRIDA. — Boletín mensual de la sección meteorológica. 1912, 11-12; 1913, 1-10.
- METZ. — Bulletin de la Société d'histoire naturelle. Cahier 26.
- MEXICO. — Bulletin mensuel de l'observatoire météorologique magnétique central. 1912, 9-12; 1913, 1-2.
 Bulletin de l'observatoire astronomique national. T. I; 2; 6; 1912, 1-2.
 — Institut géologique.
 Informes. 29-30.
 Paregonas. T. III, 9-10; T. VI, 1.
 — Sociedad geologica mexicana. T. VIII, 1.
 — Memorias de la Sociedad científica Antonio Alzote.
 T. 31, 1-12; T. 32, 1-8; T. 33, 1-8.
- MILWAUKEE. — Bulletin of the public museum. Vol. X, 3-4.
- MONTAUBAN. — Recueil de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Tarn-et-Garonne. T. XXVII, 1911-1912.
- MONTBÉLIARD. — Mémoires de la Société d'émulation. XLII, 1913.
- MONTPELLIER. — Mémoires de l'Académie des sciences et lettres, 2^e série.
 T. IV, 4.
 Bulletin mensuel, 1912, 6-12; 1913, 1-12.
- MOSCOU. — Bulletin de la Société impériale des naturalistes, 1911, 4.
- MUNICH. — Abhandlungen der königlichen Baierischen Akademie der Wissenschaften. B. XXVI, 2-6.
 Sitzungsberichte. 1912, 3; 1913, 1-2; (Register 1860-1910).
 Festrede. 1912.
 — Mitteilungen der Baierischen botanischen Gesellschaft.
 1913, 2-3-4.
- MUNSTER. — Westfälischer Provinzial- Verein für Wissenschaft und Kunst. 1911-1912.
- NANCY. — Bulletin de la Société industrielle de l'Est. 1913, nos 106-114.
 — Bulletin de la Société lorraine de photographie. 1913, 2-7.
 — Bulletin de la Société de géographie de l'Est. 1913, 1-2-3-4.
 — La vigne en Lorraine. 1913, 1-2-4-12.
- NANTES. — Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. 1912, 3-4; 1913, 1-2.
- NAPLES. — Bulletin de la Société des naturalistes. Vol. XXV, 1911-1912.
 — Annali di neurologia. Anno XXX, 4-5-6; anno XXXI, 1-2-3-4.
- NEUCHÂTEL. — Bulletin de la Société des sciences naturelles. 1911-1912.
 — Bulletin de la Société neuchâteloise de géographie.
 T. XXI, 1911-1912.
- NEW-YORK. — Annals of the Academy of sciences. Vol. XXI, p. 161-123.
 — Report of the Director New-York public library. 1912.
- NIMES. — Bulletin de la Société d'études des sciences naturelles.
 1911, XXXIX.

- NIORT. — Bulletin de la Société régionale de botanique. 1913.
- OBERLIN (Ohio) — The Oberlin college library. T. XXIV, 3-4; T. XXV, 1-4.
- PARIS. — Association française pour l'avancement des sciences. 41^e session, Nîmes, 1912; 42^e session, Tunis, 1913.
Bulletin. Nouvelle série, n^{os} 29-30.
Annuaire. 1912.
— Conservatoire national des arts-et-métiers. Rapport annuel. 1912.
— Feuille des jeunes naturalistes, n^{os} 506 à 517.
- PHILADELPHIE. — Proceedings of the Academy of natural sciences.
Vol. LXIV, p. 3; vol. LXV, p. 1-2.
Journal. Vol. XV; vol. XVI, p. 1.
- PISE. — Atti della Societa toscana di scienze naturali. XXVIII.
Processi verbali. Vol. XXI, 3-4-5; Vol. XXII, 1-3-4.
- PORTO. — Annaes scientificos da Academia polytechnica. Vol. IX, 1912, 2.
- PRAGUE. — Sitzungsberichte der Königlichen Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften. 1912.
Jahresbericht. 1912.
— Acta Societatis entomologicae Bohemiae. T. IX, 1912, 4;
T. X, 1913, 1-2-3.
- PRESBOURG. — Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde. 1909-1910, XXX; 1911, XXXI; 1912, XXXII.
- RIO-DE-JANEIRO. — Annuaire de l'Observatoire astronomique et météorologique, 1913.
- ROCHESTER. — Academy of Sciences. Vol. V, p. 39-58
- ROME. — Atti della Reale Accademia dei Lincei. 1912, 2^e sem., 11-12; 1913, 1^{er} sem., 1-12; 2^e sem., 1-12.
— Annali della R. Stazione chimico-agraria sperimentale. Vol. VI, 1-2.
— Actes de la Société italienne pour l'avancement des sciences. 7^e. Genova, 1912.
— Institut international d'agriculture.
Bulletin de statistique agricole. 4^e année, 1913, 1-12.
Renseignements agricoles. 1913, 1-11.
- ROUEN. — Bulletin de la Société des Amis des sciences naturelles. 1911; 1911-1912.
- SAINT-DIÉ. — Bulletin de la Société philomatique vosgienne. 1911-1912.
- SAINT-GALL. — Jahrbuch der S. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. 1912.
- SAINT-LOUIS. — Missouri botanical Garden. 1912.
- SAINT-PÉTERSBOURG. — Mémoires de l'Académie impériale des sciences.
Vol. XXVI, 3; vol. XXX, 9-10-11; vol. XXXI, 1.
Bulletin. 1913, 1-18.

SAINT-PÉTERSBOURG. — Institut impérial de médecine expérimentale.
T. XVII, 1-5.

— Bulletin du Comité géologique. Vol. XXX,
6-10; vol. XXXI, 1-2.

Mémoires du Comité géologique. Nos 63-64-65-
69-75-78-81.

SAN FRANCISCO. — Proceedings of the Academy of sciences of Califor-
nie. Vol. I, p. 431-446; Vol. III, p. 258-264.

SION. — Bulletin de la Société Murithienne du Valais. Fasc. XXXII,
1911-1912.

STOCKHOLM. — Kongliga Svenska Vetenskaps Akademien.

— Kongliga Svenska. T. 49, 1-10; T. 50, 1-9.

— Lefnadsteckningar. B. IV, H. 5.

— Bibliographie. 1901-1912.

— Prix Nobel. 1911; 1912.

— Arkiv. för Botanik. B. 11, 4; B. 12, 1-4; B. 13, 1.

— Arkiv. för Kemi. B. 4, 4-5-6; B. 5, 1.

— Arkiv. för Matematik. B. 8, 1-4; B. 9, 1-2.

— Arkiv. för Zoologi. B. 7, 4; B. 8, 1.

— Meddelanden. B. 2, 3-4.

— Aarsbok. 1912; 1913.

TOULOUSE. — Mémoires de l'Académie des Sciences, inscriptions et
belles-lettres. T. XII.

— Bulletin de la Société d'histoire naturelle. 1912, 3-4.

— Bulletin de l'Université. Nouvelle série. N° 7-8-9-10;
22^e année, 1913-1914, 1-2-3.

TOURS. — Annales de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-
lettres d'Indre-et-Loire. T. XXV, 4; T. XXVI, 1; T. XXVII, 1-2;
T. XXVIII, 1; T. XXIX, 1-2; T. XXXII, 2; T. XXXVI, 1-2-3-4;
T. XXXVII, 1; T. XXXIX, 2-3-4; T. LX, 1; T. XCII, 1912, 1-4.

TROITZNOSSOWSK-KIACHTA. — Relation de la Société impériale russe de
géographie. T. XIV, 1-2.

UPSAL. — Nova acta Regiae Societatis scientiarum Upsalensis. Vol. IX,
6-10.

URBANA. — State laboratory of natural history. Vol. IX, 6-10.

VIENNE. — Dankschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissen-
schaften. LXXXVIII. 1913.

Almanach. 1912.

— Verhandlungen der K. K. zoologischen und botanischen
Gesellschaft. B. LXII, 1912.

— Annalen der K. K. naturhistorischen hof museums. B. XXVI,
3-4; B. XXVII, 1-2-3

— Erdben Commission. XLV; XLVI.

— Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften :
Mineralogie. Botanik... 1912, 8-10; 1913, 1-2.

LES CHAMPIGNONS VÉNÉNEUX.

par A. SARTORY

PARTIE TOXICOLOGIQUE

CHAPITRE I

EMPOISONNEMENTS PAR LES CHAMPIGNONS AVARIÉS

Les champignons, lorsqu'ils sont trop vieux, peuvent même — s'ils sont comestibles — donner lieu à des accidents tout à fait semblables à ceux que provoque l'ingestion de viandes gâtées ou de légumes avariés.

Il se forme dans ces chairs sanieuses, par suite de la pululation microbienne, des produits plus ou moins toxiques parmi lesquels nous citerons certains acides, ammoniacs, phénols et dérivés des amines diverses (ptomaïnes, cryptomaïnes de A. HORDÉ). Citons seulement : *la neurine* C_7H_7N (CH_3) ^3OH , *les betaines* qui sont des monooxyneurines ou des dioxyneurines, *la choline* $C_7H_9OHN(CH_3)^3OH$, très proche parente de *la muscarine* qui n'est sans doute qu'une choline oxydée. D'ailleurs, plusieurs de ces produits se rencontrent dans des champignons même frais.

WEISS (1) a insisté, avec raison, croyons-nous, sur les analogies qui existent entre les empoisonnements par la charcuterie altérée (botulisme) et les champignons trop

(1) HUGO WEISS. Ueber Pilzvergiftungen. Wiener med. Wochenschrift, 1897, p. 618.

avancés; dans les deux cas, on a de la diarrhée fétide, des vomissements et des troubles nerveux, cérébraux et oculaires.

Les *Clavaires* passent pour être dangereuses dès qu'elles ne sont plus très fraîches.

Le *Clitocybe geotropa* BULL. paraît dans le même cas. BUTIGNOT (1) nous raconte ce qui suit : Une femme de 48 ans mange à 7 heures 1/2 du soir des *têtes de moine* cueillies 10 jours auparavant. Le mari trouve les champignons trop vieux et n'en mange pas. Dès 8 heures 1/4, la femme se trouve indisposée, entre 11 heures et minuit, elle a des nausées, des maux de tête et de la diarrhée très fétide. De plus, elle ressent des douleurs dans l'abdomen, les reins et les jambes. Elle a une soif très grande et une température de $+39^{\circ}2$ avec un pouls de 126. Les nausées ne prennent fin qu'après 48 heures.

JEANNERET (2) de Genève, raconte un fait analogue qui pourrait s'expliquer aussi par l'ingestion de vieux exemplaires de *Clitocybe*.

Des *Bolets* (*Herrenpilze*) avariés ont amené chez des malades de KLINGER (3) des vomissements, de la diarrhée, des vertiges, des maux de tête et même des convulsions avec cyanose.

Des *Russules* gâtées paraissent devoir être incriminées dans les cas rapportés par FREY (4). Il y eut trois malades et deux morts : deux enfants.

Des morilles récoltées par temps chaud et orageux amenèrent des désordres sans gravité chez Ch. Demay (5).

(1) BUTIGNOT. Gastro-entérite aiguë produite par le *Clytocybe geotropa* BULL. *B. Soc. Mycol. de France*, 1910, XXVI, p. 266.

(2) *Revue médicale de la Suisse romande*, 1912, p. 857.

(3) HUGO KLINGER. Ueber Pilzvergiftung. *Wiener Klinische Rundschau*, 1906, XX, p. 636.

(4) W. FREY. Zwei tödlich verlaufene Fälle von Pilzvergiftung mit Milchsäure und Vermehrung der Aminosäuren im Urin. *Zeitschrift für Klin. Med.*, 1912, LXXV, p. 155. — Le même cas est rapporté par H. HUNZIKER. Ueber Pilzvergiftungen. *Schweizerische Rundschau für Medizin*, 27 janv. 1912, X, p. 97.

(5) CH. DEMAY. Empoisonnement par les morilles. *Bull. Soc. Mycol. de France*, 1912, p. 411.

Les champignons conservés peuvent, si les conserves sont mal effectuées ou avariées produire des accidents parfois très graves (1).

Les champignons séchés trop lentement et conservés dans un endroit humide peuvent devenir la cause de désagréments. HOCKHAUF (2) en a rapporté plusieurs exemples concernant les *Bolets*, exemples d'autant plus significatifs qu'il n'y avait pas d'espèces toxiques mêlées aux comestibles.

En 1888, G. JONQUIÈRE, B. STUDER et R. DEMME (3) rapportent que des *Gyromitra esculenta* avariés provoquèrent chez une personne des douleurs de ventre, des vomissements, des selles jaunâtres claires avec ténisme. Les poisons formés seraient des *ptomaïnes* voisines de la *neurine*.

On cite également ce fait assez bizarre. Une famille se trouve empoisonnée pour avoir mangé des *Chanterelles* ayant poussé sur un terrain où était enfoui depuis peu le cadavre d'un animal (4).

Citons, enfin, pour passer en revue tous les méfaits attribués aux champignons avariés, les accidents d'éruptions cutanées, suppuration, gangrène, etc..., signalés par quelques auteurs, mais sans preuves suffisantes. « C'est ainsi qu'on rapporte le cas d'une femme et de ses quatre enfants qui périrent à la suite d'éruptions sur diverses parties du corps, d'abcès à pus séreux et même rapidement gangréneux, sans qu'on put attribuer la maladie à une autre cause que l'usage exclusif de champignons pendant deux mois, tandis que le père qui habitait avec la famille, mais travaillait au dehors et usait d'une autre nourriture, ne fut pas atteint (5) ». (Voir Gillot.)

(1) RONDOT. *Revue sanitaire de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 10 déc. 1884, III, p. 26.

(2) J. HOCKHAUF. Zur Kritik der Pilzvergiftungen *Wiener Klinische Wochenschrift*, 1904, p. 731.

(3) G. JONQUIÈRE, B. STUDER, R. DEMME. Berlinerblattes Vergiftung durch die Speiselorchel (II. *esculenta*) in folge von Ptomainbildung, *Milth. der Naturforsch Gesellschaft, in Bern*, 1888, p. 104.

(4) E. ROBERT-TISSOT. — Les empoisonnements par les champignons. *Le Rameau de sapin*, 1901, p. 33.

(5) *Rust's Magazine*, t. XVI, p. 115, d'après RAIGE-DELOIRME, dict. de méd. en 30 vol., VII, p. 204. *Art. champignons*.

En dehors de ces cas assez fréquents d'urticaire alimentaire, certains autres faits d'ulcération ou sphacèle, pourraient très bien être imputables à l'usage des champignons malfaisants, frais ou altérés et les rapprochent des accidents bien connus du *scorbut*, de la *pellagre* ou de l'*ergotisme*.

Les accidents par les champignons avariés seraient dus, comme nous l'avons dit il y a un instant, aux *Cryptomaines*.

Cryptomaines. Ce sont des produits alcalins, encore inconnus, de la putréfaction des champignons.

A. Houdé et Roux en avaient commencé l'étude en 1885 en comprenant sous ce nom plusieurs principes de nature alcaloïdique très toxiques. Ces *Cryptomaines* produites par les champignons altérés se présentent à l'état liquide et amorphe ; leur couleur est un peu foncée, leur saveur amère. L'odeur en est forte et, comme le tabac, provoque l'éternuement. Leur réaction, à la manière des bases énergiques, est très alcaline. Elles se dissolvent comme les *ptomaines* ordinaires, dans des liquides variés. Houdé a vu des champignons de couche donner naissance à des cryptomaines éthérées, chloroformiques, amyliques, etc... Ces poisons sont, en général, très toxiques et peuvent fournir l'explication de cas d'empoisonnement par les champignons avariés.

Citons pour mémoire également certains alcaloïdes douteux, tels que l'*Agarythrine* de Phipson retiré de *Russula rubra*.

CHAPITRE II

EMPOISONNEMENTS SPÉCIFIQUES

1° Champignons d'Europe

Comment les classer ?

La division tout empirique en champignons mortels seuls dignes du nom de vénéneux (A. phalloïde, etc.), champignons dangereux et champignons irritants, ou bien celle de POUCHET en espèces *toxiques*, *malfaisantes* et espèces *suspectes* ne nous conviennent pas beaucoup, car elles n'analysent pas les phénomènes.

A. V. CORRADI (1) partage les champignons en narcotiques irritants, narcotiques et irritants.

GILLOT (2) envisage surtout le *syndrome phallinien* et le *syndrome muscarinien*.

LEWIN (3) distingue les symptômes d'intoxication qui se montrent de préférence : *a*) dans les tractus gastro-intestinaux (fungisme gastrique); *b*) dans le sang (fungisme hémattique); *c*) dans le cerveau (fungisme cérébral); *d*) du côté du cœur (fungisme cardiaque); toutefois, il n'en fait pas la base de son exposé qui est rédigé selon l'ordre botanique.

ROCH (4), de Genève, à qui nous devons un superbe travail sur les empoisonnements par les champignons et auquel nous faisons beaucoup d'emprunts, propose cinq groupes qui en partie concordent avec ceux des classifications déjà indi-

(1) A. CORRADI. Del veneno de funghi. Studio critico. *Annali universali di Med.* Janv., févr., avril, juin, 1878.

(2) GILLOT. Thèse sur les champignons et empoisonnements, 1900.

(3) LEWIN. Traité de toxicologie. Traduit et annoté par G. Pouchet, Paris 1903, page 892.

(4) M. ROCH. Les empoisonnements par les champignons. *Bull. Soc. Botanique de Genève*. Vol. V, 2^e série, 1913, p. 50.

quées. C'est d'ailleurs à la classification de ROCH, que nous donnons la préférence.

1° *Les champignons contenant des principes excitant l'appareil musculaire, spécialement les fibres musculaires lisses* (utérus, vaisseaux, etc). Nous n'avons guère à nous occuper ici de cette catégorie de cryptogames, sauf de l'*ergot de seigle* et des organismes provoquant la *pellagre* (?)

2° *Les champignons contenant des principes hémolytiques.*

Ici nous signalons les empoisonnements par les helvelles (*Gyromitra esculenta* R.), contenant de l'*acide helvellique*.

3° *Les champignons qui contiennent des principes irritants amenant de la gastro-entérite par action directe sur les muqueuses digestives.* (*Russules*, lactaires à lait âcre, contenant des résines irritantes).

Nous ajoutons à ce groupe un certain nombre d'espèces pouvant produire des désordres très sérieux et même la mort (*Entoloma lividum*) (1).

Et à côté d'elles, le *Pleurote* de l'olivier, les *Bolets*, *Lepiota helveola*, etc..., qui amènent de la gastro-entérite, mais qui ne paraissent pas totalement dépourvus d'action sur le système nerveux.

4° *Les champignons qui tout en n'étant pas dénués d'action sur le tube digestif excitent, puis paralysent le système nerveux central* (syndrome muscarinien de GILLOT).

5° *Les champignons qui après une longue période d'incubation produisent la dégénérescence des cellules de l'organisme : celles du système nerveux et celles des parenchymes glandulaires* (spécialement le foie), type *Amanita phalloides* contenant l'*amanita toxine* de W. FORD.

Champignons agissant surtout sur les fibres musculaires

En premier lieu, citons l'*Ergot de seigle* (*Claviceps purpurea*). C'est un produit très employé en thérapeutique en raison de ses propriétés vasoconstrictrices.

(1) A. SARTORY. *Les empoisonnements en 1912*, p. 1. Edit. Klincksieck.

Cette drogue a été très étudiée ainsi que nous avons pu le constater dans l'historique chimique qui précède ce travail. Les trois corps qui passaient autrefois pour très actifs (*acide ergotinique, sphacélotoxine, ergotinine*), sont relégués au second plan. Par contre, l'*ergotoxine* serait de la plus grande activité ainsi que l'*oxyphényléthylamine*.

Cependant, il faut bien l'avouer, nos connaissances chimiques sont encore insuffisantes pour affirmer les propriétés toxiques de ces produits.

Contentons-nous de dire que les principes actifs de l'ergot ont comme action principale de contracter les fibres musculaires et très spécialement les fibres musculaires lisses (utérus, vaisseaux sanguins).

Il est fort rare de constater un empoisonnement aigu par l'ergot. « Il se manifeste par des vertiges, des fourmillements dans les membres, puis de l'insensibilité, le pouls petit et lent, phénomènes qui sont liés à la constriction vasculaire ; puis il peut y avoir de l'agitation, du délire, des contractures et des secousses musculaires, parfois de l'assoupissement et de la stupeur » (1).

L'empoisonnement chimique était fréquent au moyen-âge (raphanie, feu sacré, feu St Antoine, *morbus spasmodicus*, etc.), il est devenu plus rare de nos jours en Europe. Cependant, on voit encore des épidémies en Russie et même en Allemagne dans les années humides. Ceci est dû à la consommation de céréales contaminées par le *Claviceps*.

Les phénomènes cliniques (ceci est emprunté au travail de Roch) se présentent sous deux formes :

a) **L'ergotisme convulsif**, débutant par du fourmillement et de la brûlure des extrémités, puis se manifestant par des contractures, de l'agitation, du délire, aboutissant à un état tétanique et asphyxique, suivi dans *trois cas sur cinq* d'un *coma mortel*.

b) **L'ergotisme gangréneux**, caractérisé par la nécrose des parties périphériques (insuffisance de l'irrigation san-

(1) Voir M. ROCH, *loc. cit.*, p. 52 et aussi dans LEWIN : *Traité de toxicologie, traduit et annoté par POUCHET*, p. 915.

guine). Au moyen-âge, certains malades perdaient tous leurs membres de cette atroce façon.

Il est probable, dit ROCH, que les deux formes répondent chacune à la prédominance dans le mycélium d'un principe toxique différent.

Il y a quelque rapprochement d'ailleurs entre l'*ergotisme* et la *pellagre* ou *maïdisme* affection rencontrée surtout dans l'Italie du Nord et provenant de la consommation de maïs infecté d'un microorganisme que l'on nomme *Bacillus maydis* (?)

Pellagre. — En effet, il ne manque pas d'analogies entre l'*ergotisme* et la *pellagre* ou *maïdisme*, affection rencontrée surtout dans l'Italie septentrionale, la Roumanie, les îles Philippines, etc... et paraissant provenir de la consommation de maïs infecté. Nous en dirons quelques mots et nous citerons surtout les travaux récents se rapportant à cette affection.

En 1903, BABÈS (1) nous fait savoir que la *pellagre* fait des ravages inquiétants en Roumanie. En 1888, alors qu'il n'y avait que 10.000 pellagres, on en compte 32.000 en 1899. La maladie frappe surtout les paysans. On compte 50 cas de pellagres chez les paysans pour 1 cas venu des villes. L'auteur croit à une intoxication due au maïs avarié.

La même année, GIAXA (2) et son école pensent que la *pellagre* est due aux produits toxiques du *colibacille* qui s'est développé dans la farine de maïs.

En 1905, CARLO CENI et CARLO BESTA (3) étudient expérimentalement le maïs infecté par l'*Aspergillus niger*. Les émulsions de ses spores provoquent chez les rongeurs, inoculés dans le péritoine, des troubles vagues de dépression et d'amaigrissement qui peuvent être attribués à l'action d'une toxine. L'ingestion des substances infectées donne lieu à des signes

(1) V. BABÈS. Ueber Pellegra in Rumänien. *Wien. medic. Presse*, nos 25 et 26, 1903.

(2) V. DE GIAXA. Contributo alle cognizioni sull' etiologia della pellagra. Part. III. *Annali Ig. Sperim.* t. XIII (nuov. ser.) b. 3, pp. 367-456.

(3) CARLO CENI et CARLO BESTA. Die pathogenen Eigenschaften des *Aspergillus niger* mit Bezug auf die Genese der pellagra. *Ziegler's Beitr. 3 path. Anal. u. Z. allgm. Path.*, t. XXXVII, f. 3, 1905, p. 578.

d'empoisonnement analogues. En traitant les cultures par l'eau ou l'alcool, on obtient des extraits assez toxiques provoquant des troubles analogues à ceux dus aux cultures. Le rôle dans la pellagre de l'*Aspergillus niger* paraît vraisemblable aux auteurs.

En 1906, M. OTTO (1), de Fribourg, prépara un extrait toxique avec 12 races de *Penicillium glaucum* ; les animaux injectés présentèrent de l'apathie et de la somnolence.

L'auteur insiste sur la toxicité très élevée et spéciale aux races en provenance des pays où la pellagre est à l'état endémique.

En 1907, CONSTANTIN V. DEICKENBACH (2) (Univ. Petersbourg), au cours de recherches faites en Bessarabie, où la pellagre fait de nombreuses victimes, a constaté sur le maïs un champignon *Oospora verticilloides* SACC. qui provoque une maladie chez les grains de maïs. Il pense que ce champignon qu'il a étudié en détail joue un rôle dans la pellagre au même titre que l'ergot de seigle dans les phénomènes d'ergotisme.

En 1910, D. G. WILLETS (3) prétend qu'on doit s'attendre à rencontrer des pellagreaux dans les parties des îles Philippines où le maïs forme la base principale de la nourriture.

La même année LOUIS W. SAMBON (4) dit que si le maïs ne peut être mis en cause, à quoi faut-il attribuer alors cette affection ? Elle n'est pas héréditaire, elle n'est pas transmise par le lait de la mère malade, elle ne semble pas directement contagieuse, elle éclate sur un grand nombre d'individus

(1) M. OTTO (Fribourg-in-B.). — Ueber die Gift Wirkung einiger Stämme von *Aspergillus fumigatus* und *Penicillium glaucum* nebst einigen Bemerkung ueber Pellagra. *Zeitschr. f. klin. Med.*, t. LIX, t. 2, 3, 4, 1906, p. 322.

(2) CONSTANTIN V. DEICKENBACH (Univ. Petersbourg). Zur Frage über die Aetiologie der Pellagra. *C. Bl. f. Bakt. I orig.* t. XLV, 20 déc. 1907, pp. 507-512.

(3) D. G. WILLETS. A general Discussion of Pellagra with Report of a probable crise in the Philippines Islands. *Phill. Journ. of sc.* t. V. f. 5, 1910, pp. 489-501.

(4) LOUIS W. SAMBON. Progress report on the investigation of pellagra. Londres, 1910, 125 pages (extrait du *Journal of trop. Med. a. Hyg.*), 1910.

vivant dans des régions favorables à l'infection. La distribution géographique, la localisation primitive de la maladie aux parties découvertes où se montre au printemps et à l'automne l'érythème caractéristique, font penser à SAMBON que la maladie est véhiculée par un hôte intermédiaire. L'auteur incrimine les *simulies* (petits diptères) dont on trouve des échantillons dans toutes les régions infectées. Les explosions du printemps et de l'automne concordent avec les phases de multiplication de ces insectes.

Sans doute, cette explication a besoin d'être appuyée sur l'expérience, mais celle-ci est très difficile parce qu'elle doit être faite sur l'homme. On ne connaît aucun protozoaire auquel on puisse attribuer un rôle pathogène de cette maladie.

En 1911. H. RAUBITSCHKE (1) (Inst. bact. Czernowitz), refuse de croire à la nature infectieuse de la pellagre ainsi qu'à tout ce qui a été reproché à la mauvaise qualité du maïs ; par contre, l'auteur s'est demandé jusqu'à quel point il n'y avait pas lieu d'incriminer l'action des rayons solaires associés à l'ingestion de maïs. L'auteur a fait des expériences sur des souris et montre que ce qui tue les souris, c'est le maïs combiné avec la lumière du soleil, en d'autres termes, ce sont les matières photodynamiques contenues dans le maïs.

GUIDO TIZZONI (2), en 1911, pense que la pellagre est due à un *strepto-bacille* qu'il a isolé des matières fécales d'individus à formes graves de cette affection. Il a retrouvé le même bacille dans le maïs avarié. Il est difficile de l'isoler du sang, l'auteur a cependant réussi dans un cas. Il a pu reproduire la maladie avec des microbes isolés chez le cobaye et chez le singe.

En 1912, G. VOLPINO, E.-F. BORDONI, ALPAGO NOVELLO, donnent les résultats des injections faites à des pellagres d'extrait aqueux de maïs sain, des tentatives faites pour séparer de l'extrait aqueux de maïs gâté un principe actif, au moyen de la précipitation par l'alcool et enfin les résul-

(1) H. RAUBITSCHKE. Zur Kenntniss der Pathogenese der Pellagra. *C. Bl. f. Bakt. I Orig.*, t. LVII, 7 janvier 1911, pp. 193-208.

(2) GUIDO TIZZONI. Sulla esistenza di una precipitina specifica nel sangue dei pellagrosi, *Pathologica*, 1911, n° 59, p. 171-174.

tats de comparaisons établis entre les pellagreu et les non pellagreu en ce qui concerne leur sensibilité respective vis-à-vis des extraits de maïs. Les extraits de maïs sains n'ont pas plus d'effet sur les personnes pellagreu que sur les personnes saines. Ceci montre, dit l'auteur, que le principe actif ne se trouve que dans le maïs gâté et non pas dans le maïs sain, et aussi que les pellagreu ne sont pas sensibles à l'injection d'un extrait végétal quelconque. Il y aurait donc un principe spécifique dans l'extrait de maïs gâté. Ce principe serait dépourvu de toute action sur les animaux non pellagreu. Sur 53 non pellagreu, 2 seulement ont réagi à l'injection de ce principe, sur 18 pellagreu 1 seul n'a pas réagi (1).

F.-B. CLARKE, RALPH. C. HAMILL, L.-J. POLLOCK, Arthur H. CURTISS et Georges DICK (1), après avoir présenté l'histoire de la question de la pellagre, font la relation de l'épidémie de DUNNING et de ses principaux traits cliniques. La transfusion du sang semble avoir donné quelques résultats satisfaisants dans les cas graves de pellagre.

Les expériences entreprises avec du sang de pellagreu inoculé à des singes n'ont pas prouvé que la maladie fut d'origine infectieuse. Des symptômes toxiques ont été observés chez un des animaux.

Dans les selles des malades, RAUBITSCHER avait isolé *B. mentericus* et *B. Maydis*. Les résultats d'agglutination tendraient à leur faire jouer un rôle étiologique.

(1) G. VOLPINO, E.-F. BORDONI, ALPAGO-NOVELLO. *Ricerche sperimentale Sulla Pellagra. Nota secunda. Rev. di Ig. e di san. pubbl.*, t. XXIII, 1912.

(2) F.-B. CLARKE, RALPH. C. HAMILL, L.-J. POLLOCK, Arthur H. CURTISS et Georges DICK. Studies on pellagra based on its occurrence in 1910 in the Cook country institutions at Dunning Illinois. *Journ. of inf. dis.*, t. X, mars 1912, p. 186.

CHAPITRE III

CHAMPIGNONS CONTENANT DES SUBSTANCES HÉMOLYTIQUES

Parmi ces champignons, nous avons d'abord l'*Amanita phalloides*. Mais comme la *phalline*, toxalbumine pour ROBERT, glucoside pentosique pour W. FORD, est détruite par la chaleur, nous plaçant uniquement au point de vue des empoisonnements, nous n'avons pas à parler ici de l'*Amanita phalloides* ni de ses sœurs malfaisantes.

Comme seuls représentants du groupe hémolytique, nous n'avons que les *Helvelles* (Lorcheln en allemand). Il faut faire remarquer qu'il ne s'agit pas ici des *helvelles* décrites dans les ouvrages français sous le nom générique d'*Helvella*, mais de *Gyromitra esculenta* FRIES (1), espèce très commune en Allemagne.

C'est d'ailleurs exclusivement d'Allemagne et d'Autriche que nous viennent les renseignements sur les empoisonnements par ces champignons.

KOPPEL (2) a pu collationner plus de 50 cas publiés en dix ans avec une dizaine de décès (surtout des enfants).

J. HOCKHAUF (3) a vu une famille de quatre enfants empoisonnés par la « Speiselorchel » (*G. esculenta*). Les champignons avaient été mal cuits. Un enfant de neuf ans succomba dans des convulsions, ses trois frères résistèrent ainsi qu'un chien sur lequel on avait expérimenté avec les mêmes champignons.

« Les symptômes (4) cliniques sont tardifs, le poison n'a-

(1) La figure du Traité de toxicologie de ROBERT ne laisse aucun doute.

(2) KOPPEL. Litterarische Zusammenstellung der von 1880-1890, in der weltlitteratur beschriebenen Fälle von Vergiftungen von Menschen durch Blutgifte. *Thèse de Dorpat*, 1891.

(3) HOCKHAUF. Eine angebliche Lorchelvergiftung *Wiener Klinische Wochenschrift*. 1905, XVIII, p. 1058.

(4) M. ROCH. Les empoisonnements par les champignons, *Genève*, 1913, page 53.

gissant qu'après son passage dans le sang. Il y a alors destruction partielle des globules rouges, ce qui entraîne l'ictère *hémolytique* et l'*hémoglobinurie*, ainsi qu'un certain nombre de phénomènes secondaires : angoisse, dégoût, vomissement, diarrhée sanguinolente, faiblesse, oppression, vertiges, sommeil profond et convulsions tétaniformes. La guérison se produit au bout de quelques jours ou bien la mort survient, dans le coma. A l'autopsie on trouve des altérations de la rate et de la moelle osseuse qui sont tuméfiées et gonflées et dont les éléments nobles sont en partie détruits ; de l'ictère ; de l'hypérémie des muqueuses digestives et de la néphrite : les cristaux d'hémoglobine remplissent les canalicules urinaires ».

La toxicité de *Gyromitra esculenta* paraît très variable suivant la préparation culinaire et aussi suivant le terrain et le climat du pays où elle a poussé.

D'ailleurs, KOBERT (1) écrit : « il est pourtant navrant de constater que malgré tout ce que l'on a pu dire et écrire, il se trouve encore des gens pour considérer l'*helvelle* comme comestible ».

On a isolé de ce champignon l'*acide helvétique*.

L'*acide helvétique* retiré par BÖHM et KÜLZE de *Helvella esculenta* PERS. a été obtenu en traitant à plusieurs reprises le champignon frais par l'alcool absolu. L'alcool est éliminé en chauffant à 60° et on agite le résidu avec de l'éther qui dissout l'acide ; l'extrait éthéré est repris par l'eau chaude. L'*acide helvétique* ainsi obtenu est un liquide sirupeux jaune clair, transparent, possédant une forte réaction acide. Sa composition déterminée par l'analyse du sel de baryte répond à la formule brute $C^{12}H^{20}O^7$.

L'*acide helvétique* serait d'après BÖHM et KÜLZE (2), l'agent toxique de *Helvella esculenta* qui est pourtant consommée en grande partie. Si les accidents qui se produisent sont très rares, cela tiendrait à ce que l'acide est entraîné par les lava-

(1) R. KOBERT. Ueber Pilz vergiftungen. *Petersb. med. Wochenschrift*, 1891, XVI, p. 463 et 471.

(2) BÖHM (R.) et KÜLZE. Ueber den giftigen Bestandtheil der essbaren Lorchel. (*Helvella esculenta*). *Archiv für experimentelle Pathol. und Pharmacol.*, 1885, XIX, p. 403.

ges auxquels on soumet le champignon avant de le faire cuire et aussi par suite de la décomposition de cet acide spontanément par dessiccation ou en présence de l'eau.

Quant à la morille commune (*Morchella esculenta*) elle a été aussi incriminée à propos d'un cas d'empoisonnement par les Morilles signalé par VEUILLOT et commenté par Louis PLANCHON (Revue Mycologique, XI, 1889, n° 9) et par X. GILLOT. (Les empoisonnements par les champignons, même revue, page 245). Le fait se passait à Ancy-le-Franc (Yonne). Sur trois personnes atteintes aucune ne succomba. Il s'agissait simplement d'un embarras gastrique attribué non aux morilles, mais à la quantité ingérée (130) et surtout à leur état avancé.

CHAPITRE IV

CHAMPIGNONS PRODUISANT LA GASTRO-ENTÉRITE

Ces champignons ne sont pas très toxiques et donnent rarement lieu à des accidents prolongés.

Parmi ces cryptogames nous pouvons citer *R. emetica*, *Lactarius piperatus* (1), *zonarius*, *tormentosus*, *azonites*. Ces champignons contiennent des principes âcres très solubles et il nous paraît certain que toutes les *Russules* et les *Lactaires* peuvent être rendus comestibles après passage dans l'eau bouillante acidulée. On prétend que *Russula emetica* est mangée en abondance dans les provinces baltiques après cette simple précaution.

V. GILLOT (2) rapporte une observation de X. Gillot : « Un amateur de *Russules* qui pour une fois ne prit pas la précaution de faire blanchir sa récolte à l'eau bouillante fut pris, trois heures et demie après le repas, de tranchées violentes avec malaises nauséeux, puis de vomissements alimentaires ; ceux-ci se répétèrent très violents avec sueurs froides, pouls petit, faciès pâle et anxieux, yeux enfoncés, pupilles contractées, bref, tous les symptômes d'un empoisonnement à forme de gastro-entérite cholériforme, car des évacuations alvines se produisirent également, mais tardivement. » (Voir aussi ROCH, *loc. cit.*, page 54.)

L'état fut assez alarmant, mais la guérison survint complète le lendemain. Il fut assez facile d'établir d'après les épiluchures et le reste de la cueillette que le champignon

(1) Nous avons fait certaines expériences sur nous-même et sur deux membres de notre famille. Le lactaire poivré était mangé (60 gr. par personne) associé à du veau. Il avait été préalablement soumis au blanchiment. Nous n'avons pas constaté le moindre malaise chez aucun de nous. Toutefois nous ne pouvons recommander ce plat au mycophage amateur de mets... délicieux.

(2) V. GILLOT. Thèse déjà citée.

coupable était *Russula sanguinea* ramassée en même temps que *R. lepida*, espèce non toxique.

D'après KROMBHOLZ (1), *Russula rubra* D. C. et *R. cuprea* KROMBHOLZ, *Russula nitida* PERSOON « donneraient également de la gastro-entérite, tandis que *R. foetens* ne produirait que des malaises et des vertiges. »

V. et X. GILLOT (2) rapportent une observation concernant une famille empoisonnée par *Russula emetica*. La guérison ne s'établit que le surlendemain.

KRAPF (3) aurait observé sur lui-même des cas de malaises par *Russula emetica*. La guérison fut rapide. Les Russules ne pourraient devenir mortelles que chez des personnes très faibles ou ayant déjà une affection gastrique ou intestinale.

KROMBHOLZ a prétendu qu'en Bohême on signale souvent des cas mortels par les Russules, mais HOCKHAUF nous fait remarquer que l'on nomme en Bohême « Giftiger Täubling » (Russule = *Täubling*) la phalloïde et alors que penser de ces empoisonnements par les Russules.

THIEMISCH (4) signale deux décès pour lesquels *Russula emetica* aurait pu jouer un rôle, mais les 2 victimes (2 enfants) auraient mangé en même temps *A. phalloides*...

KROMBHOLZ signale parmi les lactaires toxiques les *L. torminosus* L. et *L. zonarius* BULL. et comme douteux les *L. insulsus* FR., *pubescens* FR., *pyrogallus* BULL.

En 1901 (5), GOLDMANN consacre un travail aux *Lactarius torminosus* qui firent 11 victimes : 8 adultes et 3 enfants ; le plus jeune âgé de deux ans succomba ainsi que deux femmes.

HOCKHAUF met en doute cette observation et prétend que d'après les résultats des autopsies, il serait peut-être plus exact d'incriminer l'*Amanite bulbeuse*.

(1) Cité par HOCKHAUF. Zur Kritik der Pilzvergiftungen. Wiener Klin. Wochenschrift, 1904, p. 731.

(2) V. et X. GILLOT. Empoisonnement par les champignons. Bull. trimestriel de la Soc. Mycol. de France, 1902, XVIII, p. 33.

(3) Cité par HOCKHAUF, loc. cit.

(4) MARTIN-THIEMISCH. Zur Pathologie der Pilzvergiftung. Deutsche med. Wochenschrift, 1898, XXIV, p. 760.

(5) HUGO GOLDMANN. Ueber Vergiftungen mit dem Giftpilze *Agaricus torminosus*. Wiener Klinische Wochenschrift, 1901, XII, p. 279.

A côté des Russules et des Lactaires, on signale encore quelques accidents survenus par suite de l'ingestion d'autres champignons.

Le *Tricholoma nigrum* aurait été récolté près de Pontarlier pour *Clitocybe nebularis*.

Il s'agit d'une famille de 8 personnes et le fait est décrit par A. COURTET (1). Une heure après le repas, toutes les personnes ayant mangé de ce champignon furent prises de crampes d'estomac, de coliques violentes, de vomissements et de diarrhée très fétide. La guérison demanda 48 heures (2).

L'*Entoloma lividum*, d'aspect très engageant, est une des espèces dont il conviendrait de vulgariser la connaissance. Nous le considérons comme *très dangereux* et nous dirons pourquoi dans un instant.

GILLOT signale deux observations inédites de Paul BORTAUD. Il s'agit d'un ferblantier qui fut pris de vertiges, de nausées, douleurs d'estomac, diarrhée et vomissements trois ou quatre heures après l'ingestion.

Une autre fois six personnes présentèrent les mêmes accidents.

HÉTIER (3), en 1902, rapporte également que cinq personnes furent très souffrantes après ingestion d'*E. lividum*.

En 1906, X. GILLOT (4) vit trois cas analogues. Les champignons avaient été récoltés pour *Psalliota arvensis*.

La même année, BARBIER (5) signale plusieurs cas d'empoisonnement survenus près de Dijon.

En 1906, BUTIGNOT (6) rapporte six cas observés dans le Jura bernois.

(1) A. COURTET. Note sur nos divers cas d'empoisonnement par les champignons à Pontarlier. *Bull. Soc. Mycol. France*, XXIV, 1908, p. 132.

(2) Nous considérons le *Tricholoma tigrinum* comme une espèce non toxique.

(3) FR. HÉTIER. Empoisonnement par l'*Entoloma lividum*. *Bull. Soc. Mycol. France*, 1902, XVIII, p. 33.

(4) X. GILLOT. Notes toximycologiques. *Bull. Soc. Mycol. France*, 1906, XXII, p. 166.

(5) BARBIER. Empoisonnement par l'*Entoloma lividum*. *Ibid.* p. 170.

(6) ED. BUTIGNOT. Empoisonnement d'une famille par l'*Entoloma lividum*. *Bull. Soc. Mycol. Ibid.* p. 179.

En 1909 (1), le même auteur observe cinq nouveaux cas.

En 1912, GRANDJEAN (2) signale de terribles accidents provoqués par l'*Entoloma lividum*.

En 1912, nous (3) signalons pour la seule année 1912 66 accidents dont un mortel chez un enfant de quatre ans.

MICHEL (4) publia le premier une observation que rapporte PAULET (*loc. cit.*, I, p. 352) : « Je fis remettre un jour à un peintre chargé de les dessiner, des Olivi (*Pleurotus olearius*). Séduit par leur belle apparence, il s'empresse de les faire cuire dans une poêle à frire et de les manger avec sa mère, qui était plus que sexagénaire. Or, deux heures après ce repas, ils étaient pris de violentes coliques. Ce ne fut pas sans peine qu'ils parvinrent à s'en débarrasser, l'un buvant de l'huile, l'autre de la thériaque, »

Le *Pleurotus olearius*, en effet, est connu pour provoquer des coliques.

Une publication de PLANCHON (5) rapporte six faits, une de REGUIS (6) avec une observation et une de V. HARLAY (7) qui en apporte deux. Dans chacune de ces publications, on constate que les phénomènes d'intoxication se sont bornés à une gastro-entérite guérie rapidement.

Bien des cas d'indisposition par les Chanterelles orangées (*Cantharellus aurantiacus*) ont été signalés, notamment par M^{lle} BELÈZE (8), par GLEDITSCH (9), POUCHET (10).

(1) ED. BUTIGNOT. Nouveau cas d'empoisonnement par l'*Entoloma lividum*. *Bull. Soc. Mycol.*, 1912, XXVII, p. 250.

(2) GRANDJEAN. Causeries mycologiques. *Bull. Soc. Mycol. France* 1912, p. 154.

(3) A. SARTORY. Empoisonnements par les champignons (été 1912), Paris 1912. *Klincksieck*, édit.

(4) MICHEL. *Nova plantarum genera juxta Tournefortii methodum disposita*. Florence 1729.

(5) Cité par GILLOT. Thèse citée, page 209.

(6) REGUIS. Empoisonnement par un *pleurote* et une *clavaire*. *Bull. trimest. Soc. Mycol. de France*, 1903, XIX, p. 388.

(7) V. HARLAY. Note sur un empoisonnement par le *Pleurotus, olearius*. *Ibid.* 1906, XXII, p. 271.

(8) BELÈZE. Cas d'empoisonnement par les chanterelles. *Bull. Soc. Mycol. France*, 1900, XVI, p. 94.

(9) Cité par LEWIN. *Traité de toxicologie* traduit et annoté par G. Pouchet, Paris 1903, p. 904.

(10) Note de G. POUCHET, *Ibid.*, p. 204.

Nous avons bien souvent consommé *Cantharellus aurantiacus*, *Cantharellus tubæformis* (1) sans éprouver le moindre malaise. Nous estimons que ces champignons sont comestibles.

Stropharia coronilla Fr., mangé sans inconvénients par plusieurs auteurs (2), a causé une gastro-entérite sérieuse à un malade du docteur LEGENDRE (3). Il faut ajouter que c'était un vieillard de 72 ans.

Pratella xanthoderma (Genévrier) a été pros crit du marché d'Angers (4) pour avoir provoqué des accidents de gastro-entérite.

Quant à *Amanita junquillea* Qu., les uns l'estiment très toxique (5), d'autres excellente et nous sommes de ces derniers.

Peut-être y a-t-il là toutefois une influence saisonnière ou une influence du climat, du sol et du pays.

Les expériences que nous avons pu pratiquer sur des chiens, chats, lapins (injections sous-cutanées et ingestions) et sur nous, ingestion (5 fois; en prise de 100 grammes, ne nous permettent pas d'envisager l'*A. junquillea* comme toxique.

Certains auteurs prétendent que le *Scleroderma vulgare*

(1) A. SARTORY. Au sujet de la non toxicité de deux chanterelles *Canth. aurantiacus* et *C. tubæformis* Bull. Soc. Mycol. France, 1909, XXV, p. 253.

(2) PARIS. Champignons comestibles et vénéneux. Bull. Soc. Mycol. France; 1912. Annexe p. 49.

(3) LEGENDRE. Anjou médical, 1^{er} janvier 1900, VII, p. 4, cité par Gillot. Thèse p. 233.

(4) LABESSE. Les champignons d'Anjou en 1909. Anjou médical, 1910.

E. LASSAÛSSE. Intoxication après ingestion de *Psalliota xanthoderma*. Anjou médical. 1902, IX, p. 297.

Voir aussi X. GILLOT. Notes toximycologiques. Bull. Soc. Mycol. France, 1906, XXII, p. 166.

(5) BOUÉ. Empoisonnement par l'*Amanita junquillea*. Bull. Soc. Mycol. France, 1906, XXII, p. 227.

L. MAGNIN. A propos de la valeur alimentaire de l'*Amanita junquillea*. Ibid, 1906, XXII, p. 275.

S. JEANMAIRE. De la nocivité temporaire de l'*Amanita junquillea*. Ibid, 1908, XXIV, p. 178.

L. MAGNIN. Sur la nocivité temporaire et relative de l'*A. junquillea*, 1908, XXIV, p. 270.

est vénéneux (SCHRÖTER). POUCHET dit qu'il conserve sa toxicité même après avoir été soumis à deux reprises à l'ébullition.

Quant à l'espèce sèche, il dit l'avoir introduite dans l'estomac des lapins sans qu'il survint aucun phénomène d'intoxication. Voir POUCHET, Traité toxicologie, page 912.

Citons aussi une observation plutôt curieuse de GILLOT, qui a vu le *Clitopilus prunulus*, espèce parfaitement comestible, consommé frais, donner une gastro-entérite sérieuse. Or, les champignons avaient été recueillis dans un endroit où poussaient également *Amanita mappa*, et GILLOT a suggéré l'idée « d'un contact des mycélium dans le sol ». André THEURIET signale aussi que des *Morilles* ayant poussé auprès d'*Arum commune* étaient devenues vénéneuses « par contagion » (ROCH).

Dans certains pays on mange des espèces réputées vénéneuses ailleurs. C'est le cas de certains Bolets (*Boletus satanas*, *luridus*, etc.), certaines Russules, *Russula Queletii*, *Russula emetica*, *Amanita muscaria* (nous reviendrons sur ce point) mais il faut bien dire que ces différences tiennent surtout du mode de préparation de ces champignons.

Remarquons également qu'il est juste de faire une large place aux idiosyncrasies.

On signale une observation du docteur GILBERT, de Genève, qui relate qu'un de ses clients ne pouvait manger de chanterelles fraîches et bien cuites, celles-ci étant pour lui un véritable poison éméto-cathartique.

A ces champignons, il est utile d'ajouter un mot sur un cryptogame utilisé en thérapeutique contre les sueurs profuses des phthisiques : « l'Agaric blanc » des pharmaciens ou encore *Boletus laricis*, plus exactement *Polyporus officinalis* FR.

Ce champignon contient comme principe actif de l'acide agaricinique ou agaricine.



qui agit en paralysant les terminaisons nerveuses des glandes sudoripares.

La *Lepiote helvelle*, *Lepiota helveola* BR. est considérée

comme toxique. GILLOT a recueilli cinq cas d'empoisonnement relatés par Ch. MENIER et U. MONNIER. L'incubation fut longue, le début des accidents gastro-intestinaux ne se produisant que 5 à 6 heures après le repas ; ils furent accompagnés de prostration nerveuse qui fut mortelle pour un enfant de cinq ans.

Faisant la transition au groupe de l'*Amanita muscaria* nous trouvons les Bolets dont plusieurs contiennent de la choline et de la muscarine [1] (*B. luridus* et *B. satanas*). Néanmoins, ce sont bien les phénomènes digestifs qui demeurent toujours au premier plan.

Il existe en somme peu d'observations d'empoisonnement par les cèpes, et H. VENNIN qui a recherché tous les faits relatés par les auteurs, depuis BAUHIN (1640) jusqu'en 1898, n'en a pu relever que neuf observations, avec deux décès, mais dont la date inconnue et l'exposé sommaire peuvent prêter à bien des doutes, puisque de l'aveu même des auteurs (PAULET. Traité des champignons 1793, t. II, p. 380. ROQUES, Histoire des champignons comestibles et vénéneux, 2^e édit. 1841, p. 160) il y avait mélange de plusieurs espèces (2).

Cependant l'ingestion intentionnelle d'un morceau de sarcocarpe du chapeau de *Boletus luridus* SCHÆFF a provoqué un empoisonnement grave présentant le tableau clinique du choléra (3). Récemment SCHRÖTER (4) a vu cinq personnes empoisonnées par *Boletus luridus*, et ayant eu de l'entérite cholériforme.

SCHREIBERT (5) donne l'observation d'une famille de six

(1) BÖHM. Beiträge zur Kenntniss der Hutpilze in chemischer und toxicologischer Hinsicht. (Arch. f. exp. Pharmak. und toxicologie, Fev. 1885).

(2) Pour plus de détails sur les Empoisonnements par les Bolets, voir aussi Thèse de Vennin, déjà citée. PLANCHON, Thèse de Montpellier, 1883, p. 211.

(3) PHÆBUS. Deutschland Kryptog. Gervächse. Berlin, 1838, p. 81, note 500, cité par L. LEWIN. Traité de toxicologie, traduit et annoté par G. POUCHET, Paris, 1903, p. 903.

(4) SCHRÖTER. Breslauer ärztliche Zeitschrift, 1883, XIV, p. 149.

(5) SCHREIBERT. Vergiftung durch *Boletus sanguineus* (Satanas) Wiener med. Presse, 1866.

personnes qui éprouvèrent, quatre heures environ après l'ingestion de cèpes préparés au beurre, des sensations de brûlure et de déchirements d'entrailles. Bientôt survinrent des vertiges, des étourdissements, des nausées et des vomissements. Il y eut dépression allant presque jusqu'au coma et la diarrhée persista très intense avec des sueurs froides. Malgré cet état alarmant, la guérison fut assez rapide (ROCH).

Le *Boletus felleus* qui passe pour donner fréquemment des accidents à cause de sa ressemblance avec *Boletus edulis* ne doit pas être très dangereux ; nous ne connaissons pas d'observation relatant sa toxicité dans la littérature mycologique et médicale, il est vrai, que l'amertume de sa chair doit plutôt décourager les mycophages.

D'ailleurs les Bolets paraissent perdre facilement leurs principes toxiques par l'ébullition dans l'eau acidulée. Nous avons pu ainsi consommer sans danger *Boletus satanas* et *Boletus luridus*. Voici cependant une exception que nous devons à MEINRATH (1). ROCH (2) l'indique d'ailleurs dans son mémoire.

« Un homme de 42 ans (3), végétarien depuis quatre semaines, éprouve une gastro-entérite provenant de l'ingestion de champignons restés indéterminés. Cette leçon ne porte pas ses fruits, car trois jours après, dans son zèle de végétarien, notre homme consomme un nouveau plat de champignons, déterminés cette fois-ci comme *Boletus pachypus*. Bientôt après le repas surviennent des vomissements et de la diarrée qui persistent très intenses durant 4 jours. Le malade a une soif ardente mais il ne peut garder l'eau qu'il boit, à cause des vomissements. Il devient somnolent ; ses pupilles, petites, ne réagissent plus ; la langue est sèche ; les forces l'abandonnent ; les muscles sont très douloureux à la moindre pression et les réflexes tendineux sont

(1) G. MEINRATH. Zur Casuistik der Schwammvergiftung. Thèse de Munich, 1902.

(2) M. ROCH. Les empoisonnements par les champignons. Genève, 1913.

(3) VENNIN. Thèse Lyon, 1898, p. 53.

presque abolis. Tous ces phénomènes sont bien expliqués par la déshydratation de l'organisme.

La mort survient *sept jours après le repas* et, comme l'a démontré l'autopsie, elle est due à l'excès des phénomènes d'irritation du tube digestif : il y a une phagite nécrosante, un catarrhe intense de l'estomac et de l'entérite hémorrhagique. Il est évident que si les accidents ont pris dans le cas particulier une allure assez sévère, cela tient à la prédisposition créée par le premier empoisonnement. Deux camarades ayant pris le même repas furent seulement indisposés ».

X. GILLOT (1) rapporte le fait suivant constaté en octobre 1898 à Marcigny (Saône-et-Loire) par les médecins de la localité.

« Dans une maison du faubourg traversé par la route de Roanne, se montrèrent successivement chez tous les habitants les symptômes d'une maladie singulière, consistant surtout en troubles dyspeptiques : vomissements, coliques, diarrhée, vertiges, faiblesse générale, etc., mais sans fièvre, résistant à tous les traitements et tenant en échec la science de tous les praticiens de la ville ».

Ce n'est qu'après un temps assez long que l'on suspecta les eaux d'un puits (la maladie ressemblant un peu à la fièvre typhoïde). Une poussière noire se montrait à la surface de l'eau. On consulta M. ORMEZZANO, de Marcigny, très versé en mycologie. Il reconnut sans hésitation dans les touffes de champignons qui garnissaient l'intérieur du puits l'*Hypholoma fasciculare* et pensa que, par ses spores, ce champignon pouvait être toxique. Le puits fut vidé, refait complètement et en peu de jours tous les malades étaient complètement remis. Il est possible que les spores d'une part mais surtout la macération de tissus fongiques vieillis et décomposés aient pu causer cette série d'empoisonnements à symptômes de gastro-entérite.

Maurice THURIN (2) relate un cas d'intoxication très

(1) X. GILLOT. Empoisonnement par les champignons, p. 230, *loc. cit.*

(2) M. THURIN. Troubles digestifs ayant succédé à l'ingestion de *Peziza coronaria* consommée en salade. *Bull. soc. Mycol.* Tome XXVIII, 2^e fascicule, p. 159.

curieux qui semble être dû à l'ingestion de *Pezizes* couronnées (*Peziza coronaria*) non cuites.

Le 12 mai 1910 M. THURIN avait récolté dans un bois d'Epiceas une assez grande quantité de *Peziza* (*Sarcosphæra coronaria* JACQ.). Il avait apprécié ce champignon cuit, il voulut le consommer préparé en salade comme il le faisait toujours pour le *Guepinia rufa*. « Dans ce but les *Pezizes* furent pelées, puis mises une heure avant le repas en contact avec l'huile et le vinaigre : elles avaient, alors en devenant plus tendres, perdu la plus grande partie de leur eau ». « Nous les mangeâmes à midi, dit M. THURIN. Deux heures après Madame Thurin qui en avait absorbé à peine deux cuillerées, fut prise de vomissements et de diarrhée ; à quatre heures, tout malaise avait cessé. Quant à moi qui en avais consommé une assiette, je ne me sentis fatigué qu'à quatre heures, au sortir de la classe. Mon malaise se traduisit par des vomissements qui reprirent vers sept heures, jusqu'à ce que l'estomac fut complètement vidé ». M. THURIN pensa à une indigestion. Cependant la sensation d'angoisse qui précéda les vomissements lui parut bien plus pénible que celle qui accompagne l'indigestion banale. Aussi M. THURIN suppose-t-il que la *Pezize* incriminée pourrait contenir un principe nocif détruit ou volatilisé par la cuisson et peut-être analogue à celui de l'*acide helvétique*.

CHAPITRE V

CHAMPIGNONS AGISSANT SURTOUT SUR LE SYSTÈME NERVEUX

Ces champignons que nous allons énumérer agissent aussi, il faut bien l'avouer, sur l'estomac et l'intestin, mais les phénomènes nerveux prédominent.

Dans le chapitre précédent, nous avons pu remarquer que les Bolets ne produisaient que des phénomènes gastro-intestinaux. ROCH (1) cite en opposition, une observation tout autre de KÖNIGSDÖRFER, la seule, du reste, de cette espèce dans la littérature mycologique.

« Il s'agissait de *Boletus pachypus* (sive *calopus*) consommé à 7 heures du soir par une famille de six personnes : deux adultes et quatre enfants. Il y eut des vomissements abondants, spontanés et provoqués, chez deux individus ; deux autres avaient peu mangé du plat de champignons, aussi le père et l'un des fils furent-ils seuls sérieusement malades.

Le père présenta un accès de délire maniaqué, avec convulsions cloniques et toniques ; il devint pâle, le pouls se ralentit, il eut des sueurs froides.

L'enfant perdit connaissance, il poussa des cris et s'agita en convulsions. Le lendemain à 10 heures, toute la famille était sur pied ». C'est là un tableau clinique qui ressemble beaucoup à celui que donne l'*A. muscaria*.

STEVENSON (2) signale un cas d'intoxication par l'*Agaricus stercorearius*. Ce champignon aurait produit des malaises, de

(1) KÖNIGSDÖRFER. Sechs Fälle von Pilzvergiftung mit Ausgang in Heilung. *Therapeut. Monatshefte*, 7 nov. 1893, p. 571.

Voir aussi M. ROCH. *Les empoisonnements par les champignons*. Genève 1913, page 62.

(2) STEVENSON. Poisoning by mushrooms. *Guy's Hospital Reports*, 1873, XIX, p. 417.

l'excitation, puis de la prostration LEWIN et GUILLERY (1), observent également la production au bout d'une demi-heure après l'ingestion de ce champignon, de nausées, de céphalées, de vertiges, de troubles oculaires et d'état soporeux. Il paraît vraisemblable, dit ROCH, qu'il s'agit de *Stropharia stercorearia* qui pourrait tenir ses principes vénéneux des matières aux dépens desquelles il se développe.

Nous arrivons maintenant à l'*Amanita muscaria*.

En 1750, POPOWITSCH publia, en allemand, un traité (2) dans lequel il mentionne la façon dont on peut conserver les champignons en les faisant sécher et raconte qu'en Russie et en France, on consomme impunément le *fungus muscarius*, d'après sa description, champignon rouge ou couleur de feu couvert de pellicules blanches et blanc dessous.

Voici, d'après PAULET (3), quelques cas d'empoisonnements provoqués par cette même espèce.

1^{re} Observation. — En 1751, feue M^{me} la princesse de Conti, lors d'un voyage de la Cour à Fontainebleau, en automne, ayant aperçu dans la forêt plusieurs de ces champignons, les fit cueillir, les prenant pour des *oranges*, et obligea son cuisinier de les lui servir à diner, malgré tout ce qu'on put lui dire. Elle avait à sa table, entr'autres personnes, M. l'évêque de Langres, et en mangea plus que tout le monde. Deux heures après le diner, elle éprouva des envies de vomir, resta quelque temps sans connaissance et dans un état d'anéantissement qui fit craindre pour sa vie. Un lavement préparé avec une forte décoction de tabac détermina une évacuation complète. Elle fut très longtemps à se remettre et le lait contribua beaucoup à son rétablissement.

2^e Observation. — En 1774, une blanchisseuse « la dame Besançon », ayant cueilli de ces champignons, les mangea avec deux de ses filles et un étranger vers cinq heures de l'après-midi. Une heure après, elle fut prise d'un malaise

(1) LEWIN et GUILLERY. *Die Wirkungen von Arzneimitteln und Giften auf das Auge*. Berlin 1905, II, p. 746.

(2) Sigismund Valent. POPOWITSCH. *Untersuchung, etc.* Noriberg, 1750, in-4^o. (Voir PAULET).

(3) PAULET. *Traité des champignons*, 1793. 2^e volume.

général. Une de ses filles ne se sentit incommodée que vers minuit ; l'autre rendit en vomissant les champignons. Ils prirent tous de l'émétique et se rétablirent.

3^e Observation. — En 1768, M. SABAROT DE LA VERNIÈRE, fit un repas de ce même champignon. Peu de temps après l'ingestion, il éprouva un malaise général, il finit par rendre le champignon en vomissant et se rétablit.

Il est probable que c'est la même espèce qui donna lieu à l'accident, rapporté dans l'Encyclopédie (1), à l'article *Champignons*, arrivé au cuisinier de M. le chevalier de Jancourt. Il fut secouru avec de l'eau chaude salée. Une émulsion où l'on fit entrer un grain d'opium acheva la cure, qui eut lieu, dit-on, le lendemain.

En 1805, un gourmet, le cardinal CUPRARA, qui étant évêque de Milan, sacra Napoléon comme roi d'Italie, fut envoyé en France par le pape pour signer le Concordat.

Le cuisinier du prélat, qui connaissait ses préférences pour les *oranges*, crut lui faire un véritable plaisir en lui confectionnant un plat de ces délicieuses *Amanites* que, pour plus de sûreté, il avait pris soin de récolter lui-même dans les environs de Fontainebleau. Malheureusement, ce pauvre cuisinier, ignorant totalement l'existence de l'*A. tue-mouches*, prit précisément ce champignon à la place de la délicieuse orange. Le cardinal n'en mourut pas, mais il fut très longtemps entre la vie et la mort.

L'*Amanita muscaria* fausse orange, tue-mouches, n'est pas un « champignon qui tue ». Néanmoins, il est très toxique et produit des désordres graves.

GILLOT, dans sa thèse, donne 21 observations avec 21 guérisons. ROCH (2) a récolté 2 cas de MAUTNER (3) avec 2 guérisons, 4 cas de GUEGUEN (4), 5 cas de MATTHÈS (5), avec 5 gué-

(1) Voir DECHAMBRE. Encyclopédie, article champignons, 1869.

(2) M. ROCH. Les empoisonnements par les champignons. Genève 1913, page 63.

(3) MAUTNER. *Allg. Wiener med. Zeitung*, 1861, VIII, p. 61.

(4) GUEGUEN. Quatre empoisonnements par *Amanita muscaria*. *Bull. Soc. myc. Fr.* 1902, XVIII, p. 103.

(5) MATTHÈS. Fünf Vergiftungen mit Pilzen (Strychnin-Krämpfe). *Berlin Klinische Wochenschrift*, 6 février 1888, p. 107.

rison, 1 de DELOBEL (1), avec 1 guérison, 3 cas de MAGNIN (2), avec 3 guérisons, 2 cas de X. GILLOT (3), 1 cas de COURTET (4), 4 cas de ROBERT-TISSOT (5), 1 cas de SARTORY (6), toujours non suivis de mort. Par contre, SOUCHÉ (7), rapporte le fait suivant : Un ouvrier boulanger aurait *succombé en stupeur avec état tétanique* après avoir mangé des fausses oronges.

Mais dans ce dernier cas, il faut remarquer que la victime morte empoisonnée, était diabétique depuis fort longtemps. Elle était donc bien peu préparée à résister à une intoxication par la *muscarine* qui chez tout autre individu sain n'aurait sans doute causé que des désordres graves, mais sans issue fatale. Comme le dit si justement ROCH : « Quoiqu'expliqué ainsi, le décès compte toujours pour 1 et notre pourcentage tombe à un peu moins de 98 (97,67) guérisons (8).

La toxicité de la fausse oronge paraît assez variable suivant les pays. Dans certaines contrées, on a l'habitude de la consommer sans crainte, comme dans l'*Erzgebirge* (9), en Russie, près de Genolhac (département du Gard) (10), etc... On a conseillé aussi l'épluchage de la cuticule, le passage à l'eau vinaigrée qui fait perdre à ce champignon tout ou partie de ses propriétés nocives. Enfin, certains individus paraissent réfractaires aux poisons (MAGNIN, BIZOT, ROTHMAYR).

(1) DELOBEL. De l'empoisonnement par les champignons. *Presse médicale*, VII, p. 78.

(2) L. MAGNIN. Un cas d'empoisonnement par l'*Amanita muscaria*. *Bull. trimestr. de la Soc. Mycol. de France*, 1903. XIX, p. 173.

(3) X. GILLOT. Empoisonnement par l'Amanite fausse oronge *A. muscaria*, Mort d'un jeune chien, *Ibid.*, 1902, p. 384.

(4) A. COURTET. Notes sur divers cas d'empoisonnement par les champignons à Pontarlier. *Ibid.*, 1908, XXIV, p. 132.

(5) E. ROBERT-TISSOT. Les empoisonnements par les champignons. Le Rameau de sapin, 1901, p. 33.

(6) A. SARTORY. Un cas d'empoisonnement non mortel par l'*Amanita muscaria*. *Revue de médecine légale*, 1911, XVIII, p. 133.

(7) B. SOUCHÉ. Enquête sur les cas d'empoisonnement relevés par les journaux en 1903. *Bull. trimestr. Soc. Mycol. Fr.*, 1904, XX, p. 40.

(8) M. ROCH. Les empoisonnements par les champignons, *loc. cit.*, p. 64.

(9) HOCKHAUF. *Loc. cit.*, p. 294.

(10) J. DE SEYNES. Essai d'une flore mycologique de la région de Montpellier et du Gard. Paris 1864.

Nous nous élevons d'ailleurs contre cette manière de voir qui consiste à faire passer *A. muscaria* pour un champignon comestible, après traitement par ceci ou par cela ; nous n'avons pas le droit, ainsi que le fait ROTHMAYR (1), de considérer cette espèce comme étant sans danger.

Mais là où le problème devient plus complexe, c'est lorsqu'on se pose la question de savoir quel est le corps ou les corps toxiques qui produisent l'empoisonnement par *Amanita muscaria*.

Il était tout à fait juste d'incriminer la *muscarine* comme étant le principe nocif contenu dans *Amanita muscaria* et beaucoup d'auteurs même ont attribué à la *muscarine* les symptômes des empoisonnements par tous les champignons.

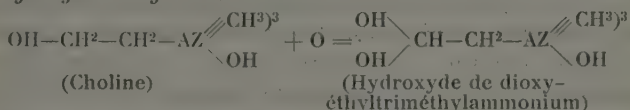
La *muscarine* (2) (la mycetomuscarine, car il y a un iso-

(1) ROTHMAYR. *Essbare und giftige Pilze der Schweiz*, Luzern, 1909.

(2) Muscarine $C^5H^{15}AZO^3$. — SCHMIEDEBERG et KOPPE ont extrait cet alcaloïde en 1869, d'un champignon (*Agaricus muscarius*, *Amanita muscaria*). Il a été trouvé depuis dans d'autres champignons, *Amanita pantherina*, *Russula emetica*, *Boletus luridus*, *Boletus satanas*.

SCHMIEDEBERG et HARNACK, ont étudié ce corps et crurent l'avoir reproduit synthétiquement en oxydant la choline par l'acide nitrique concentré.

On a envisagé dès lors la *muscarine* comme étant l'hydroxyde de diox-y-éthyltriméthylammonium :



D'autre part, BÖHM et MEYER en opposition avec les observations précitées ont observé que les propriétés physiologiques du produit d'oxydation de la *choline* diffèrent de celles de la *muscarine* ; d'autres différences encore ont été signalées et ont conduit à distinguer le premier produit la *pseudomuscarine* de la *muscarine* des champignons. Divers chimistes cependant, envisagent les deux corps comme identiques. Dans le premier cas, la constitution de la *muscarine* naturelle resterait inconnue, bien qu'elle ne puisse s'éloigner beaucoup de celle de la *pseudomuscarine*.

Propriétés chimiques de la muscarine — La *muscarine* des champignons est liquide, incolore, très alcaline, miscible à l'eau et à l'alcool, peu soluble dans le chloroforme, insoluble dans l'éther. Par dessiccation dans le vide sec, elle fournit des cristaux très déliquescents. Elle forme avec les acides des sels généralement solubles ; cependant le chloroplatinate $(C^5H^{15}AZO^2Cl)^2 PtCl_2 \cdot 2H_2O$, est en octaèdres jaunes peu solubles à froid ; l'iodobismuthate est un précipité rouge grenat devenant lentement cristallin.

mère obtenu synthétiquement, l'isomuscarine) a une pharmacodynamie bien caractéristique. Elle exagère le fonctionnement des glandes sudoripares (sueurs abondantes, des glandes salivaires (sialorrhée); elle exagère le péristaltisme intestinal (diarrhée, coliques); elle fait contracter la pupille (myosis); elle ralentit le cœur et tue en arrêtant les battements de cet organe.

L'antidote direct et vrai de la muscarine est l'atropine (PRÉVOST).

On a donc songé à ordonner l'atropine dans les cas d'empoisonnement par *A. muscaria* et quelques autres champignons.

Mais on semble se demander à l'heure actuelle si la *muscarine* est vraiment le poison réel de l'*A. muscaria*.

D'abord, KOBERT nous apprend que les mouches ne sont pas sensibles à la *muscarine* et pourtant l'*Amanite tue-mouche* est employée avec succès pour détruire ces insectes. Quel est le poison qui agit dans ce cas? Nous l'ignorons.

BEHM (1) nous dit aussi qu'il y a de la *muscarine* dans des champignons qui ne produisent pas les mêmes symptômes ni les mêmes phénomènes pathologiques que la *fausse orange*.

HARMSSEN (2) qui a dosé la *muscarine* dans la *fausse orange* prétend que ce produit toxique ne s'y rencontre qu'en très faible quantité. Pour 100 gr. de champignon, il n'y aurait que 0 gr. 016 de *muscarine* et la dose mortelle pour un homme est approximativement de 0 gr. 525.

ROCH (3) fait remarquer qu'il faudrait 4 kgr. de *fausse orange* pour tuer un homme.

JAKSCH (4) et HEINZ (5) disent que les symptômes de l'em-

(1) BEHM. *Loc. cit.*, page 308.

(2) HARMSSEN. Zur Toxicologie des Fliegenschwammes. *Archiv. fur experim. Pathologie und Pharmacologie* 1903, L, p. 361; *Deutsche med. Wochenschrift*, 1903, XXIX; *Vereins beilage*, p. 101.

(3) ROCH. *Loc. cit.*, p. 65.

(4) V. JAKSCH. Die Vergiftungen. *Specielle Pathologie und Therapie de Nothnagel*, 1910, I, p. 591.

(5) R. HEINZ. Behandlung der Vergiftungen durch aromatischen Verbindungen. *Handbuch der Gesamten Therapie*, I, Iena, 1909, p. 521.

poisonnement par l'*A. muscaria* ne sont pas ceux que donne la *muscarine*.

On peut dire en effet que dans tous les cas d'empoisonnement par *A. muscaria*, on ne trouve pas le tableau complet des phénomènes ou des symptômes que l'on devrait trouver et peut-être y aurait-il d'autres corps à mettre en cause. « Ces corps, dit Roch, seraient au moins au nombre de deux et leurs proportions respectives seraient variables, ce qui fait que la symptomatologie n'est pas toujours la même.

« Ou bien il y a de simples troubles digestifs survenant peu de temps après l'ingestion, avec évacuations précoces, ou bien il y a de l'agitation, du délire, rappelant la période d'excitation de l'ivresse alcoolique, des accès de manie furieuse, suivis assez rapidement d'un sommeil comateux.

Dans un cas comme dans l'autre, l'incubation est courte.

La forme gastro-intestinale de l'empoisonnement est rarement tout à fait pure. En même temps que les coliques, les vomissements et la diarrhée, il y a du vertige, des éblouissements, un peu de délire, quelques convulsions, ou bien de la prostration avec tendance au sommeil, parfois les deux à la fois. Souvent l'amnésie consécutive est signalée, ce qui indique toujours un trouble des fonctions intellectuelles.

Dans d'autres cas la distinction est bien plus évidente; on a alors la *forme nerveuse typique*.

Nous prenons dans Roch l'observation suivante rapportée par MAGNIN (1).

« Un officier d'Epinal ayant mangé sans aucun malaise quatre fausses oronges voulut faire bénéficier des camarades de son expérience. Il donna à ceux-ci les Amanites d'une nouvelle récolte. Lui-même reste indemne. Comme de tous les convives il était celui qui en avait le plus mangé, il faut croire qu'il était réfractaire au poison. En revanche, le cuisinier qui avait goûté au plat éprouva des vertiges et de l'ivresse rapidement guéris avec un vomitif, tandis qu'un capitaine fut pris d'un délire gai suivi de stupeur, entre-

(1) Observ. rapportées par MAGNIN, *loc. cit.*

coupée de convulsions ; il eut de la contraction de la pupille. La guérison survint au bout de trois jours.

Le malade de COURTET (1) dans un accès de délire, se jeta par la fenêtre à travers le vitrage.

Le docteur E. ROBERT-TISSOT (2) fut appelé dans le canton de Neuchâtel pour quatre ouvriers italiens qu'il trouva dans une grange, endormis d'un sommeil dont rien ne pouvait les tirer. Il apprend qu'ils avaient mangé à midi une soupe aux champignons. Les paysans chez qui logeaient ces quatre italiens les avaient entendus vers 2 heures de l'après-midi sauter dans la grange, se livrer à des exercices bruyants et hurler comme des sauvages. A trois heures, tous dormaient profondément et leurs hôtes avaient cru à une ivresse alcoolique simple. Ce n'est qu'en examinant les restes du dîner qu'ils se rendirent compte de la réalité. Le repas était composé uniquement d'*Amanita muscaria*. Le médecin ne voyait les malades qu'à cinq heures.

« Il leur administra de la strychnine et de l'éther camphré, ce qui les sort de leur léthargie suffisamment pour qu'on puisse leur faire un lavage d'estomac qui ramènent des quantités prodigieuses d'*amanites fausses oronges*. Après quoi le médecin prescrivit de l'huile de ricin, et, le lendemain matin déjà, les quatre malades reprenaient leur travail ».

Il semble si l'on examine certaines observations d'empoisonnement par *Amanita muscaria* que les cardiaques possèdent une sensibilité toute spéciale à l'action des principes actifs de l'*A. muscaria*. On sait d'ailleurs, et ceci vient à l'appui de ces observations, que la *muscarine* a une action élective sur les extrémités cardiaques des nerfs vagues.

Quel est le poison ou les poisons de l'*A. muscaria* ?

Nous avons repris les recherches de HARMSSEN et depuis deux ans nous poursuivons un travail sur l'évaluation de la

(1) COURTET. Notes sur divers cas d'empoisonnement par les champignons à Pontarlier. *Bull. Soc. Myc. de France*, 1908, XXIV, p. 132.

(2) Voir M. ROCH. *Loc. cit.*, p. 66.

muscarine contenue dans des échantillons d'*A. muscaria* de diverses régions de la France. Voici nos résultats pour le moment :

		Dose de Muscarine pour 100 gr. Année de champignons frais	
<i>Amanita muscaria.</i>	Remiremont (Vosges).	1913	0 gr. 023
—	Gard, près Nîmes.	1912	0 gr. 010
—	Genolhac (Gard).	1912	0 gr. 008
—	Bois de F. repose (S.-et-Oise).	1912	0 gr. 027
—	Forêt de Haye, près Nancy (M.-et-Moselle).	1913	0 gr. 023
—	Forêt de Marly (S.-et-Oise).	1913	0 gr. 023
—	Forêt des Gonards (S.-et-O.)	1913	0 gr. 025
—	Remiremont (Vosges).	1913	0 gr. 024
—	St-Gilles (Gard).	1913	0 gr. 013
—	Angoulême (Charente).	1913	0 gr. 012
—	Suisse, près Meiringen.	1913	0 gr. 027
—	Suisse (Interlaken)	1913	0 gr. 028
—	Jura, près St-Claude.	1913	0 gr. 024
—	Val Suzon (Côte-d'Or).	1913	0 gr. 016
—	Environs de Toulon.	1913	0 gr. 009

Nous pouvons constater en premier lieu l'inégale teneur en *muscarine* de ces divers échantillons.

De plus nous avons eu l'occasion de soigner des malades empoisonnés par *A. muscaria*, nous avons reproduit expérimentalement sur des animaux des empoisonnements, d'une part par la *fausse oronge*, d'autre part par la *mycetomuscarine* et nous nous voyons dans l'obligation de dire, comme POUCHET, HARMSSEN, ROCH, etc., que les symptômes par *A. muscaria* ne sont pas ceux que donne la *muscarine*.

Il faut donc admettre qu'à côté de la *muscarine* il existe d'autres substances toxiques, agissant différemment (1).

Mais quels sont alors les toxiques en cause ?

Expliquant très bien les phénomènes cérébraux, nous avons la *Pilzatropin* ou *myceto-atropine* : les effets de l'atro-

(1) A. SARTORY. Essais chimiques et physiologiques sur l'*Amanita muscaria*. Société de pathologie comparée, séance du 9 décembre 1913.

Voir aussi C. R. Soc. Biologie de Nancy, Décembre 1913. Localisation de la *muscarine* dans *A. muscaria*. Expériences chimiques et physiologiques.

pine sur le système nerveux central sont identiques à ceux qui se produisent après l'ingestion de la *fausse oronge* (ivresse).

Cependant, on a fort souvent ordonné l'atropine comme contre-poison de l'*A. muscaria*, alors que « en réalité, dit ROCH, c'est un synergique dont il y a lieu de proscrire absolument l'emploi. »

« Pour les troubles intestinaux, poursuit ROCH, — nous pourrions jusqu'à plus ample informé — en accuser la choline (*amanitine* de Letellier, *bilineurine* de Liebreich), contenue en assez grande abondance dans le champignon tue-mouche, la choline et probablement plusieurs autres substances chimiquement et toxicologiquement voisines et très labiles ainsi que des corps résinoïdes (1) ».

Tous les corps toxiques contenus dans l'*A. muscaria* s'éliminent rapidement dans le rein (2), (la muscarine aussi, d'ailleurs) « ce qui explique d'une part la nécessité pour les *Samoïedes* et les *Kamtchadales* qui recherchent une ivresse durable de boire leur urine, et d'autre part la rapidité avec laquelle se rétablissent les empoisonnés (3).

L'*Amanite panthère* ou *fausse golmotte* qui pourrait se confondre avec l'*Amanita rubescens* ou même avec l'*Amanitopsis vaginata* (cette dernière ne possède pas d'anneau) est également un champignon qui peut provoquer des désordres graves. On signale des accidents mortels. GILLOR en a recueilli 30 cas avec 3 décès. GIACOSA (4) signale 3 cas sans décès,

(1) Voir HAFFRINGUE. Recherches expérimentales sur les principes toxiques contenus dans les champignons. Thèse Paris, 1904, et G. POUCHET, *Traité de Pharmacodynamie*, V. Paris, 1904.

(2) H. FÜHNER. Ueber das Schicksal des syntetischen Muscarium im Thierkörper. *Arch. f. exp. Pathologie und Pharmacologie*. SCHMIEDERBERG *Festschrift*, 1908, p. 208. L'auteur a retrouvé 70 % de la muscarine injectée.

(3) H. FÜHNER. H. Fühner a constaté pour la muscarine synthétique, dérivé oxygéné de la choline, que la dose toxique est chez le lapin dix fois moindre si le poison est administré par la bouche.

(4) GIACOSA. Tre casi di avvelenamento per funghi avvenuti in Coleretto Parella. *Rivista di chim. m. e. farm.*, 29 sept. 1883, p. 136.

DUFOUR (1), 1 cas sans décès, FAVRE (2), 4 cas sans décès, POULET (3), 7 cas sans décès, 6 cas de V. et X. GILLOT (4) avec 5 décès, 5 cas de LOUVIOT (5) avec 3 décès, 3 cas de SORCHÉ (6) avec 1 décès, 2 cas de POTRON et LEMAIRE (7) sans décès.

Ce qui fait un total de 60 cas et 12 décès et donne une mortalité de 20 % (M. ROCH). Cette statistique de M. ROCH (8) « est sensiblement plus mauvaise que celle que l'on ferait en n'envisageant que les faits colligés en 1900, par GILLOT qui ne donnent que 10 % de mortalité.

Localisation du poison dans l'*A. muscaria*

Nous avons fait un certain nombre d'expériences chimiques et physiologiques démontrant la variabilité de la quantité du poison dans *A. muscaria* (Voir page 33).

Poursuivant nos études, nous avons cherché à déterminer la quantité de muscarine contenue dans les différentes parties du champignon. Voici nos résultats :

Échantillons des Vosges et de Meurthe-et-Moselle 1913.	1° dans la cuticule = 0gr 034 p. 100 gr.
	2° dans le chapeau = 0 026 p. 100 gr.
	3° dans le pied = 0 ou traces.
	4° dans le bulbe = 0 029 p. 100 gr.

(1) DUFOUR. Une nouvelle localité d'*Am. cæsarea*. Un nouvel empoisonnement par l'*Amanita pantherina*. *Bull. trimestriel de la Soc. Mycol. de France*, 1901, XVII, p. 299.

(2) L. FAVRE. Note sur les champignons. *Bull. Soc. Sciences naturelles de Neuchâtel*, 1884-1886, XV, p. 53.

(3) V. POULET. Empoisonnement par les champignons. Différence d'action selon la provenance. Traitement de ces empoisonnements. *Le Bulletin médical*, 1893, VII, p. 1055.

(4) V. et X. GILLOT. Empoisonnement par les champignons. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 1902, XVIII, p. 33.

(5) LOUVIOT. Empoisonnement par l'*Amanita pantherina*. *Revue méd. de l'Est*, 1903, XXXV, p. 727.

(6) B. SORCHÉ. Enquête sur les cas d'empoisonnement par les champignons relevés dans les journaux, 1903. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, 1904, XX, p. 40.

(7) POTRON et LEMAIRE. Intoxication par les champignons. Une station mycologique à Monthermé. *Revue méd. de l'Est*, 1904, XXXVI, p. 157.

(8) Voir aussi M. ROCH, *loc. cit.*, p. 26, où la bibliographie est faite avec beaucoup de soins.

Voici le résumé de notre travail :

L'*Amanita muscaria* contient de la muscarine en assez forte proportion dans la cuticule, un peu moins dans le chapeau et le bulbe, pas du tout dans le pied.

Nous avons pu inoculer aux cobayes jusqu'à 10 et 12 cc. de suc frais de pied d'*A. muscaria* sans accidents. Le suc frais provenant du bulbe est très toxique. Nos recherches chimiques donnent des résultats tout à fait comparables aux essais physiologiques (1).

(1) A. SARTORY. Localisation de la muscarine dans *A. muscaria*. *Soc. Biologie de Nancy*, décembre 1913.

La quantité de muscarine contenue dans tous les éléments d'*A. muscaria* est donnée dans une communication à la *Soc. de Biologie*, janvier 1914.

CHAPITRE VI

CHAMPIGNONS AMENANT APRÈS UN TEMPS D'INCUBATION PROLONGÉ DES MANIFESTATIONS DE LA DÉGÉNÉRESCENCE DES CELLULES

Nous rentrons ici dans la classe des espèces *très dangereuses*, ou plutôt dans la catégorie *des espèces mortelles*.

En premier lieu, citons l'*Amanite phalloïde*, l'*orange ciguë verte* des Français, *Knollenblätterschwamm* pour les Allemands, *Schierlingspilz* pour les Autrichiens, *toadstool* pour les Anglais, au chapeau vert olive. Autour d'elle se groupent *A. verna*, *Amanite printanière* ou *orange ciguë blanche* (très fréquente en Amérique) et pouvant être confondue avec les *Psalliotes* et certaines *Lépiotes*. *A. citrina* Sch., *A. citrina*, var. *mappa* Fr. de couleur jaune, la variété avec des débris brunâtres de volve sur le chapeau.

Nous pouvons également ranger à côté de ces espèces l'*A. porphyria* (A. et Schw. BOUDIER), puis *A. recutita* FRIES.

Combien sont fréquents les empoisonnements par les premières espèces, mais aussi comme il est difficile de savoir à quelle espèce toxique on doit attribuer l'intoxication. Très souvent, on se contente d'une description mycologique un peu vague et la valeur des statistiques s'amoindrit considérablement.

Les premières observations sérieusement transcrites, relatives à l'empoisonnement par l'*A. phalloïdes*, sont celles de PAULET. Nous en citerons quelques-unes pour mémoire.

1^{re} Observation. — Le 14 septembre 1774, M. Guibert ayant cueilli au bois de Vincennes une certaine quantité d'*oranges ciguës jaunâtres* les laissa la nuit sur la fenêtre. Le 15, six personnes en mangèrent à diner et aucune ne se sentit incommodée jusqu'à trois heures du matin. M^{me} Guibert fut la première incommodée et prise de vomissements. Elle revint de cet état, mais fut souffrante pendant trois semaines. La

filles, les garçons et la domestique furent à peu près dans le même état. Un des garçons et la fille, n'ayant pas pris d'émétique, moururent. M. Guibert éprouva un véritable choléra ; aucun d'eux n'eut de fièvre.

2^e Observation. — La même année 1774, vers la mi-octobre, le sieur Boucherot et sa fille ayant mangé les mêmes champignons et n'ayant pas été secourus, moururent trois jours après.

3^e Observation. — En septembre 1774, à Melun, un manoeuvre-maçon et sa femme ayant cueilli et mangé le soir, à huit heures, des champignons de la même espèce, présentèrent des symptômes d'empoisonnement ; le lendemain, la femme ne fut point secourue et mourut le troisième jour, le mari en réchappa.

4^e Observation. — En 1777, la *Gazette de France* du 18 juillet, n° 57, mentionne un accident causé par l'*orange ciguë* sur cinq personnes, dont trois avaient péri quatre jours après l'ingestion.

5^e Observation. — En 1788, au mois de mai, le sieur Benoit, sa femme et leur enfant ramassent des champignons au Bois de Boulogne. Les champignons sont mangés le soir même. Le lendemain, ils éprouvent des envies de vomir, des défaillances. L'enfant meurt le deuxième jour, le père meurt peu après. La mère eut beaucoup de peine à se rétablir. Elle fut longtemps d'une pâleur extrême.

Il est à croire que deux événements de ce genre arrivés, l'un, en 1754, dans la famille de M. Hennequy, marchand de la rue Saint-Denys ; l'autre, en 1765, dans celle de M. Chabert, musicien du prince de Conti, furent causés par des champignons de cette espèce.

GILLOT, dans sa thèse, indique 115 cas d'empoisonnement par l'*Amanita phalloides*, avec 73 morts, ce qui fait 63 %.

LEWIN indique 80 %, et FALK (1) 75 %.

Indépendamment de ces cas de GILLOT, ROCH a recueilli de son côté 381 cas, avec 188 décès, soit 49 %.

Il apparaît bien que les *Amanites bulbeuses* sont les plus

(1) FALK. Handbuch der Gesammten Arzneimittellehre I, p. 282.

dangereuses, et que se sont elles qui occasionnent le plus souvent des empoisonnements mortels.

Nous n'avons pas la prétention de citer dans cet ouvrage tous les cas d'empoisonnements phalliniens, nous résumerons seulement certaines observations d'auteurs, qui se sont occupés de cette question.

GOUDOT (1) accuse l'*orange blanche* d'avoir fait 7 victimes, dont 3 moururent.

J. MICHEL (2) rapporte 4 cas, dont 1 mortel.

PLOWRIGHT (3) signale un cas très intéressant. Il s'agit d'un empoisonnement chez un homme qui aurait mangé cru, un tiers de chapeau d'*A. phalloides*. Les accidents débutèrent 12 heures après l'ingestion, et la mort survint au bout de 20 heures.

CHATIN (4), en 1881, fait une communication à l'Académie de médecine, et relate cinq empoisonnements mortels dus à l'*orange ciguë blanche*.

FRIOT (5) relate trois cas d'intoxication avec 2 guérisons et 1 décès.

SCHRÖTER (6) nous fait connaître que sur douze empoisonnements par *A. phalloides*, il s'est produit 11 morts ; *seul un enfant de 11 ans survécut*. Ce fait paraît d'autant plus curieux que les enfants sont très sensibles aux poisons des *amanites*. Peut-être n'avait-il mangé qu'un soupçon du plat criminel.

(1) GOUDOT. Empoisonnement par les champignons. *Union médicale*, 1852, IV, p. 466.

(2) J. MICHEL. De l'empoisonnement par les champignons. *Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie*, 20 octobre 1876, p. 657.

(3) C. B. PLOWRIGHT. Case of fatal fungus poisoning by *Amanita phalloides*. *The lancet*, 1879, II, p. 941.

(4) CHATIN. Rapport sur des cas d'empoisonnement dus aux champignons *orange ciguë blanche*. *Bull. Ac. de Méd. 2 séries*, X, 1881, p. 180.

(5) A. FRIOT. Empoisonnement par les champignons, *Mémoire de la Société de Médecine de Nancy*, 24 déc. 1884, p. 58.

(6) SCHRÖTER. Bericht ueber Vergiftungen durch Pilze in Schlesien bis zu Jahre 1880, *Breslauer Arztl. Zeitschrift*, 1883, XIV, p. 149.

STUDER, SAHLI et SCHÄRER (1) publient des observations sur 7 cas d'empoisonnement par *A. bulbosa alba*. Il y eut 2 décès, 2 enfants de 9 et 11 ans, alors que père, mère et 3 enfants de 10, 12 et 14 ans résistèrent.

Dans un fait rapporté par HANDFORD, un homme robuste succomba après avoir ingéré 100 grammes d'*Amanita phalloides* (poids de deux ou trois pieds). Sa fille, âgée de 3 ans, mourut après avoir mangé seulement la moitié d'un de ces champignons (2).

Un jeune chat, qui n'avait fait que ronger un morceau d'*Amanite bulbeuse*, en est mort au bout de cinq jours (F. CORDIER).

VAN BAMBEKE (3) donne 2 cas, 2 morts, qu'il attribue à *Amanita bulbosa* ou *citrina*.

En 1892, 1894, 1896 et 1897 (Voir Index bibliographique), M. BOURQUELOT signale de très graves empoisonnements par *Amanita phalloides*, à Jurançon (Basses-Pyrénées), à Plancher-les-Mines, et nous donne de très intéressants détails sur un empoisonnement survenu à Munich en 1894, toujours par l'*orange ciguë verte*.

PARONA (4) signale des accidents sérieux dus à l'*Amanita phalloides*, var. *citrina*, cette espèce n'aurait causé que trois indispositions très sérieuses sans décès.

TAPPEINER (5) rapporte 8 cas et 2 décès.

(1) STUDER, SAHLI, SCHÄRER, *Beiträge zur Kenntniss der Schwammvergiftungen Mittheil der Naturforsch. Gesellschaft, v. Bern*, 1884-1885, M. C. III, p. 77. — SAHLI et SCHÄRER, *Corresp. Blatt. für Schweiz. Aerzte*, 1884, p. 255.

(2) HANDFORD. Fatal case of mushroom poisoning. *The Lancet*, 27 nov. 1886, p. 1018. Voir aussi *Sanitary Record*, 1880, d'après le Dr Richardière. *Traité med. Charcol Bouchard (Intoxical.)* Chap. VI, t. II, 1892, p. 657.

(3) VAN BAMBEKE. Notes sur les champignons qui ont provoqué les cas d'empoisonnements observés par le Dr Pregaldino, *Ann. de Médecine de Gand*, octobre 1888, p. 211.

(4) E. PARONA. Tre casi di veneficio per funghi. *Giornale della Soc. d'Igiene*, 1894, p. 25.

(5) TAPPEINER. Bericht über einige im august und september 1894, in München vorgekommene Schwammvergiftungen, *Münchener med. Wochenschrift*, 1895, VII, p. 133.

HEGI (1), dans un mémoire très documenté, rapporte 4 cas avec 3 morts : un garçon de 10 ans, une fille de 13 ans et un garçon de 15 ans. Un adulte de 39 ans se rétablit.

GUILLAUD, RONDOT et LAFARGUE (2) signalent le cas terrifiant de l'orphelinat Saint-Louis, près de Bordeaux. Trois adultes et un enfant résistèrent et guérirent ; 11 enfants périrent.

H. SCHMID (3) a observé 3 cas : deux adultes ont pu résister, 1 enfant est mort après 48 heures de souffrances atroces.

BARABO (4) a vu six personnes empoisonnées, 1 seul décès, un enfant de 9 ans.

MOERS (5) relate 11 observations avec 3 décès d'enfants.

HARLAY (6) rapporte le cas d'une famille de 4 personnes, toutes très souffrantes ; seul, un enfant (le cadet) succomba.

REMPICI (7), en Italie, a vu six malades, dont 3 succombèrent.

TROTEANU (8), en Roumanie, signale 6 malades et 5 morts.

LABESSE (9) signale en 1902, trois observations intéressantes, deux du docteur CHARDONNEAU, et une du docteur LEBRETON. Il y eut un décès.

ROLLAND (10) donne la même année une relation de 7 accidents dont 3 mortels occasionnés par l'*A. mappa*.

(1) A. HEGI. Ueber Pilzvergiftungen. *Deutsches Archiv. für Klinische Medizin*, 1899, LXV, p. 385.

(2) GUILLAUD, RONDOT, LAFARGUE. Les empois. par les champignons. *Revue sanitaire de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 10 déc 1884, III, p. 26.

(3) H. SCHMID. Drei Fälle von Pilzvergiftung. *Therap. Monatshefte*, 1900, p. 51. *Aerztl. Mitth. aus und für Baden*, 1900, LIV, 11-12.

(4) BARABO. Sechs Fälle von Pilzvergiftung. *Münchener med. Wochenschrift*, 1900, XLVII.

(5) MOERS. Drei Fälle von Vergiftung mit Knollenbläterschwamm (*A. phalloides*). *Zeitschrift für Medicinal-Beamte*, 1903, XVI, p. 412.

(6) V. HARLAY. Empoisonnement par l'*Amanite phalloide* à Flize. *Bull. trim. de la Soc. Mycol. de France*, 1905, XXI, p. 107.

(7) G. REMPICI. Sopra due serie di casi di avvelenamento per lunghi. *Boll. della R. Accad. med. di Roma*, 1901, XXVIII.

(8) V. TROTEANU. Spitalul. 1900, XXIX, p. 441. *Analyse dans les Schmidt's Jahrbücher* CCCVI, p. 254.

(9) P. LABESSE. Intoxication par les champignons en Maine-et-Loire (*Anjou médical*, 1902).

(10) ROLLAND. Empoisonnement par les *Amanites* de 7 ouvriers italiens ; 3 morts. *Bull. trimestriel de la société mycologique de France*, 1902, XVIII, p. 417.

V. et X. GILLOT (1) signalent aussi en même temps plusieurs cas dont l'un avec 6 personnes (3 décès) et l'autre avec 3 personnes (3 décès) bien que les champignons eussent été passés par précaution à l'eau bouillante vinaigrée.

SOUCHÉ (2) relate 6 cas avec 24 malades et 12 décès. Le cas le plus frappant est celui de 4 enfants qui avaient mangé un seul exemplaire d'*Amanita phalloides*: Résultats, 3 morts.

X. GILLOT (3) en 1905, apporte encore 2 cas dont 1 mortel. Les phalloïdes avaient été récoltées pour des *Russules vertes*. En 1905, PLOWRIGHT (4) signale à nouveau 5 cas d'empoisonnement par les champignons dont 3 mortels.

L. MAGNIN (5) cite le fait suivant : 6 personnes mangèrent de l'*A. citrina* ; 4 moururent, 1 fut malade et, chose bizarre, le sixième n'éprouva aucun malaise.

H. KLINGER (6) publie 12 cas ; 2 mortels (enfants).

En 1908, ROTHMAYR (7) annonce qu'en Allemagne il y eut 17 décès sur 25 malades.

L. MASSE (8) signale 1 décès et 1 empoisonnement simple, ainsi que MENIER (9). Ce dernier relate que trois chattes qui avaient goûté aux restes du plat succombèrent toutes trois.

(1) V. et X. GILLOT. Empoisonnement par les champignons. *Ibid.*, 1902, XVIII, p. 33.

(2) B. SOUCHÉ. Enquête sur les cas d'empoisonnement par des champignons relevés dans les journaux en 1903. *Bull. trimestriel de la société mycologique de France*, 1904, XX, p. 40.

(3) X. GILLOT. Empoisonnement par l'*Amanite phalloïde*. Utilité des tableaux scolaires. *Ibid.*, 1905, p. 58.

(4) C. B. PLOWRIGHT. Remarks on poisoning by fungi, *Amanita phalloides*. *British med. journal*, 1905, II, p. 541.

(5) L. MAGNIN. A propos de la valeur alimentaire de l'*Amanita junquillea*. *Bull. trimestriel de la Soc. Mycol. de France*, 1906, XXII, p. 275.

(6) H. KLINGER. Ueber Pilzvergiftung. *Wiener Klin. Rundschau*, 1906, XX, p. 636.

(7) J. ROTHMAYR. Essbare und giftige Pilze der Schweiz. *Luzern*, 1909, p. 30.

(8) L. MASSE. Empoisonnement suivi de mort, par *Amanita phalloides* très probablement. *Bull. trimestriel de la Soc. Mycol. de France*, 1908, XXIV, p. 273.

(9) M. MENIER. Empoisonnement par *Amanita phalloides* à Noirmoutier (Vendée). *Ibid.*, p. 68.

Plowright (1) signale encore 9 observations d'un empoisonnement collectif survenu à Ipswich (Suffolk). Les champignons avaient été séchés à une douce chaleur et incorporés à la soupe ; 3 personnes qui n'avaient fait que goûter au plat survécurent, les 6 autres succombèrent.

Gallois (2) en 1910 donne 2 cas, dont un concerne un homme de 48 ans, déprimé et alcoolique, qui succomba.

En 1911, Gueguen (3) fait une étude sur trois cas multiples d'empoisonnement par l'*Amanite phalloïde* : 33 victimes, 12 décès. Le plus terrible de ces sinistres eut lieu à Trévoux, dans l'Ain : il y eut 23 victimes et 9 décès. Le drame fut causé par un plat de champignons en sauce, servi à midi aux habitués d'un restaurant. Le soir, au repas, chacun se retrouva à sa place en bonne santé et un loustic s'écria : « Si nous sommes empoisonnés, nous mourrons tous en chœur » (4). Malheureusement vers minuit, les premiers accidents se déclarèrent. On sait le reste. Un autre cas se produisit à Paris (5).

En 1912, Fonvielle et Charuel (6) traitèrent 4 empoisonnés, dont l'un mourut malgré les soins les plus pressés.

La même année, Magnin signale que 20 personnes — des forains — ont mangé un énorme plat de champignons dans lequel se trouvait quelques exemplaires d'*A. citrina*. Il n'y eut aucun décès.

(1) C.-B. Plowright. Empoisonnement par *Amanita phalloïdes*. *Ibid.*, p. 71.

(2) Gallois. Intoxication par les champignons. Deux cas, l'un mortel et l'autre non suivi de mort. *Bull. trim. Soc. Mycol. de France*, 1910, XXVI, p. 415.

(3) F. Gueguen. Trois cas multiples d'empoisonnement par l'*Amanite phalloïde*, 33 victimes, 12 décès. *Bull. trim. Soc. Mycol. de France*, 1912, XXVIII, p. 60.

(4) Amédée Bizot. Quelques notes, réflexions et conseils sur les champignons. *Bull. de la soc. des naturalistes de l'Ain*. 1912, p. 13.

(5) Claisse. Empoisonnement par les champignons (*A. phalloïdes*). *Bull. et mêm. de la Soc. méd. des hôpitaux de Paris*, 3 nov. 1911.

P. Dalbanne. Contribution à l'étude de l'empoisonnement par les *Amanites*. *Thèse Paris*, 1912.

(6) Fonvielle (de Guerigny) et Charuel. Empoisonnement par les champignons (*Am. phalloïde*). Quelques considérations cliniques et therap. *Journ. des Praticiens*, 28 septembre 1912, XXVI, p. 615.

Nous trouvons encore 6 observations publiées en 1912, qui nous viennent d'Allemagne (1). Il n'y eut qu'une victime, un enfant.

ROCH et P. SLIVA (2) rendent compte de 4 cas d'empoisonnement par *Amanita citrina*, var. *mappa*, avec 1 décès.

La même année en 1912 (3), nous démontrions par une enquête aussi sérieuse que possible qu'il y a eu en France et en Alsace seulement, 89 victimes par *Amanita phalloides* avec 45 morts, 26 victimes par *Amanita citrina* avec 12 morts et 2 victimes par *Amanita verna* sans décès.

En 1913 (4), nous avons publié un travail intitulé les Empoisonnements en 1913 et nous relevons 23 morts et 104 victimes par l'*Amanita phalloides*, 8 victimes et 3 morts par *Amanita citrina*, 1 mort par *Amanita verna*, 26 très graves intoxications par *Entoloma lividum* et enfin 9 victimes par *A. muscaria*.

En rassemblant la statistique de GILLOT et celle de ROCH (5), ce dernier arrive à 496 malades, dont 261 ont succombé, c'est-à-dire 52,6 %, disons la moitié ».

Il n'est pas sans intérêt de se demander, dit ROCH, « si les diverses espèces qui forment le groupe des *Amanites* sont également dangereuses. Plusieurs auteurs pensent que l'*Amanita citrina* (6) est moins toxique que l'*A. phalloides*. Voici pour les cas où l'espèce (ou la variété) est spécifiée, les résultats que nous donne la statistique.

(1) SCHÜRER. Kasuistischer Beitrag zur Kenntnis der Pilzvergiftungen. *Deutsche med. Wochenschrift*, 21 mars 1912, XXXVIII. p. 548.

(2) M. ROCH et P. SLIVA. Empoisonnement par l'*Amanita citrina*. *Revue Médicale de la Suisse romande*, 20 déc. 1912 et *Communication au Congrès français de médecine*, XIII^e session, Paris, 1912.

(3) A. SARTORY. Les empoisonnements par les champignons (été de 1912). Paris, 1912. 1 plaquette (Klincksieck).

(4) A. SARTORY. Les empoisonnements par les champignons (été de 1913). Nous devons à l'obligeance du docteur FLEURY un très intéressant rapport sur un cas d'empoisonnement par *A. phalloides*. Nous sommes heureux de pouvoir le remercier ici de son obligeance. *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 1^{er} fasc. 1914.

(5) M. ROCH. Les empoisonnements par les champignons. *Bull. Soc. Botanique*, Genève, 1913, p. 76.

(6) FAGAULT. Recherches cliniques et expérimentales sur l'empoisonnement par les champignons. *Thèse de Paris*, 1903.

« *A. citrina* (série *A. phalloides* var. *citrina*) : 22 cas de GILLOT, 9 décès ; 48 cas rapportés ici, 22 décès. Total : 31 décès sur 70 cas, soit 44 %. Pour l'*A. phalloides* var. *alba* (c'est-à-dire pour l'*A. virosa* et surtout probablement l'*A. verna*), nous trouvons 18 cas de GILLOT avec 8 morts. Nous en avons cité 21 avec 10 morts. Total : 18 morts sur 39, soit 46 %, chiffre à peine plus élevé que celui que nous avons obtenu pour l'*A. citrina* ».

Pour le reste qui comprend en grande majorité des phalloïdes et quelques bulbeuses indéterminées, le calcul de mortalité de ROCH est :

Avec *A. citrina* (et la var. *mappa*) de 44 %

Avec *A. verna* (et *virosa*) de 46 %

Avec *A. phalloides* (et bulbeuses indéterminées) de 55 %

Pour l'ensemble du groupe *Amanita bulbosa*, de 52 %

ROCH ajoute d'ailleurs qu'il ne donne ces chiffres que sous toute réserve, car il n'a pu tenir compte « ni des susceptibilités individuelles, ni des quantités absorbées, ni de la saison de la récolte, ni de la fraîcheur du produit, ni du mode de préparation, ni du traitement, etc., etc. ».

Il nous faut maintenant connaître les poisons de ces Amanites à phalline. Nous avons vu dans la première partie de ce travail (Historique toximycologique), les travaux effectués par bon nombre d'auteurs, LETELLIER 1826, BOUDIER 1866, ORÉ (1), ROBERT 1891, HAFFRINGUE 1904, W. W. FORD 1906-1910, RADAIS et SARTORY 1910, RABE 1911, etc...

Nous allons donner une analyse aussi complète que possible des plus récents travaux concernant ce sujet en nous reportant aux mémoires originaux, et aussi aux travaux de R. FERRY, de Saint-Dié et ROCH, de Genève. Nous avons puisé dans leurs mémoires une grande partie des renseignements que nous énumérons ici. Nous y joignons nos recherches personnelles.

(1) ORÉ en 1877, dit que le poison de la phalloïde n'agit pas sur le sang, ni sur la muqueuse digestive, mais que « l'agent délétère de l'*agaric bulbeux* est un poison du système nerveux ». Le poison se fixe sur le système nerveux à la manière de la strychnine.

Pour expliquer les lésions du tube digestif qu'il a observées chez les animaux, ORÉ admet « une influence trophique du système nerveux, et point une action directe irritante due aux poisons fongiques (Voir Index bibliographique pour l'indication exacte du mémoire).

PHYSIOLOGIE ET CHIMIE D'AMANITA PHALLOIDES

Propriétés hémolytiques du suc d'A. phalloides (1)

Travaux de M. W. W. FORD

Les champignons sont séchés à la lumière solaire ou encore dans une petite étuve préparée à cet effet. Les matériaux séchés sont conservés à l'obscurité, puis soigneusement pesés et pulvérisés dans un mortier.

On ajoute ensuite une quantité d'eau déterminée, le tout est placé sur la glace pendant 48 heures. On exprime, et le jus obtenu possède une couleur brun foncé avec une odeur analogue à celle de la plante fraîche.

Trois extractions au moins sont effectuées pour chaque lot de champignons.

L'extrait est ensuite filtré à travers un papier filtre, puis à travers un filtre de Berkefeld.

Pour les réactions hémolytiques, une solution concentrée de chlorure de sodium est ajoutée en quantité suffisante pour élever à 1 % la quantité de sel contenu dans l'extrait.

Cet extrait peut être conservé très longtemps, mais il est parfois nécessaire d'ajouter une petite quantité de thymol pour empêcher le développement des moisissures.

Cet extrait possède le pouvoir hémolytique. Il dissout complètement les globules du sang de cobaye, lapin, poule, pigeon, chien, chèvre et homme. Cette réaction s'opère rapidement à 37°, un peu plus lentement à une température moins élevée.

Les globules ne sont pas agglutinés et les globules préalablement lavés ou non, se dissolvent également bien.

La réaction s'opère avec une dilution considérable de l'extrait cru, comme on peut le voir par le tableau suivant :

(1) WILLIAM W. FORD. The toxins and antitoxins of poisonous mushrooms. *Chicago 1906, reprinted from the Journal of infectious diseases*, 2 avril 1906, p. 191-224.

Hémolyse des globules du cobaye (non lavés)

Extrait préparé avec 8 gr. d'amanite sèche et 100 cc. d'eau distillée. On laisse tremper 48 heures sur la glace, on exprime à la presse et on filtre. On ajoute une solution concentrée de chlorure de sodium de façon à obtenir une solution de 1 % de chlorure de sodium.

On opère sur une liqueur (isotonique) contenant en suspension 5 % de globules sanguins de cobaye et on lui ajoute les quantités ci-après de l'extrait préparé comme nous venons de le dire plus haut.

Avec 1 cc. de cet extrait, l'hémolyse est complète.

— 0,1	_____
— 0,006	_____
— 0,004	_____ presque complète.
— 0,002	_____ partielle.
— 0,001	_____ nulle.

La dissolution complète des globules survient avec cet extrait d'*A. phalloïdes*, en quantité représentant 0,006 cc.

Hémolyse des globules du sang de divers animaux

Le même extrait a servi à W. FORD pour pratiquer un certain nombre d'expériences sur les globules du sang du lapin, du chien, du pigeon, de l'homme de la chèvre, du cochon, du bœuf, du mouton.

Voici le résultat de ces expériences.

Le même extrait essayé sur les globules de lapin est un peu moins actif, une solution de 1 %, soit 0,01 cc. étant nécessaire pour dissoudre complètement les globules.

Les globules sont dissous expérimentalement avec la même quantité d'extrait, qu'ils aient été lavés ou non.

Les globules des diverses espèces d'animaux présentent de grandes différences d'impressionnabilité à l'*A. phalloïdes*.

Ainsi l'extrait précité qui dissout les globules de cobaye en solution de 0,006 cc. et ceux de lapin en solution de 0,01 cc., a une action beaucoup moindre sur ceux de poule, de chien

et de pigeon qui sont respectivement dissous par des dilutions de 0,06 cc., 0,08 cc. et 0,2 cc.

Avec le sang de chien, les extraits d'*A. phalloïdes*, produisent un abondant précipité brun et floconneux, dont l'apparition marque la fin de l'hémolyse. Ce n'est point le sérum du sang de chien qui donne cette réaction, mais bien les globules lavés, exempts de sérum et tenus en suspension dans une très petite quantité d'eau. Les globules du sang de pigeon, isolés de la même manière, donnent également ce même précipité floconneux dont l'apparition marque aussi la fin de l'hémolyse. On constate, à l'examen microscopique, que les noyaux des globules du pigeon restent toujours intacts.

W. FORD fit d'autres expériences avec des extraits beaucoup plus concentrés que le précédent et par suite plus actifs (15 gr. d'amanites sèches et 100 cc. d'eau distillée) : ce dernier extrait dissout les globules du cobaye en dilution de 1 : 1000 et ceux du lapin en dilution de 1 : 500. Sur les globules lavés et non lavés de l'homme, la dissolution s'obtient avec 0,03 cc.

Voici d'après W. FORD, les quantités de cet extrait nécessaires pour dissoudre complètement 1 cc. d'une liqueur contenant en suspension 5 % de globules de sang.

Cobaye. . .	0,001 cc.
Lapin . . .	0,002.
Homme. . .	0,02.
Chèvre . . .	0,5.
Cochon. . .	rien, légère décoloration des globules.
Bœuf . . .	rien.
Mouton. . .	rien.

Les globules se dissolvent directement, hors la présence du sérum. L'*Amanita hémolysine* a la propriété de s'unir directement (à une basse température) avec la substance même des globules ; elle est capable alors qu'on les a privés de sérum, de réagir à une température favorable et de les dissoudre. En cela, elle diffère de certaines toxines d'origine bactérienne, ainsi que du venin de cobra, qui pour réagir sur les globules du sang exigent une seconde substance (substance complémentaire, alexine).

A quelle température les propriétés hémolytiques sont-elles détruites ?

L'*Amanita hemolysine* commence à perdre ses propriétés hémolytiques à 60° c. et celles-ci ne sont complètement perdues que quand la température a atteint 65° c. et a agi durant environ une demi-heure (Les hémolysines du sérum perdent leurs propriétés à 58° c., les hémolysines bactériennes en général à 56° c.).

Ici une remarque qui a son importance. Les hémolysines contenues dans les sérums peuvent perdre par chauffage leurs propriétés hémolytiques, mais on peut la leur faire recouvrer par l'addition soit de lait, soit de sérum provenant de la même espèce ou d'une autre espèce d'animal ;

Dans le cas de l'*Amanita hemolysine*, l'addition de sérum ou de lait ne peut en aucun cas faire rétablir l'action hémolytique de l'hémolysine de l'*A. phalloïdes*. En cela, elle ressemble aux hémolysines bactériennes.

Pouvoir antihémolytique du lait : W. W. FORD a remarqué qu'en ajoutant au suc d'*A. phalloïdes* soit des sérums d'animaux immunisés, soit du lait, on pouvait empêcher son action hémolytique (in vitro) sur les globules sanguins du cobaye et du lapin.

La substance la plus active qu'il ait trouvée comme possédant cette action antihémolytique, est le lait cru ou bouilli. Aussi FORD considère-t-il le lait comme le meilleur antidote naturel de l'hémolysine.

Le suc d'*A. phalloïdes* ne manifeste sur eux aucune action dissolvante.

Extraction et propriétés chimiques de l'hémolysine (1)

Extraction du suc : Les champignons parfaitement desséchés sont traités successivement par lot de 100 grammes. On passe au moulin cette quantité, on laisse tremper la poudre pendant 24 heures dans de l'eau distillée et on passe à tra-

(1) ABEL et FORD Further observations on the poisons of *A. phalloïdes*. F. C. W. Vogel, Leipzig 1908.

vers une étoffe de coton. On filtre d'abord au papier, puis à travers un filtre de Berkefeld, on obtient ainsi un liquide limpide, de couleur brun foncé et de réaction légèrement acide.

Précipitation des matières albuminoïdes par l'acétate d'uranium : Le suc est rendu alcalin par le bicarbonate de soude. On ajoute ensuite une solution d'acétate d'uranium et on agite jusqu'à précipitation complète de la matière albumineuse (le liquide doit toujours être maintenu en réaction alcaline, car l'acide libre altérerait l'hémolysine).

On sépare le liquide du précipité albumineux par filtration à travers un filtre de Berkefeld.

Précipitation de l'hémolysine par l'acétate basique de plomb : Le liquide clair ainsi obtenu est précipité par l'acétate basique de plomb, en s'arrêtant au moment où le liquide filtré prend une couleur jaune paille. L'*Amanita toxine* ne précipite pas par ce réactif.

Le précipité plombique est lavé par décantation. On le recueille dans un entonnoir de BÜCHNER et on le lave bien à l'eau.

Décomposition du précipité plombique par le bicarbonate de soude : La soude déplace l'hémolysine qui est soluble dans l'eau, tandis que l'acide carbonique précipite le plomb à l'état de carbonate de plomb insoluble.

Quand la décomposition est complète, on ajoute de l'eau pour diluer l'alcali en excès. On sépare par filtration le précipité de carbonate de plomb et on neutralise par HCL le liquide filtré. On peut, comme le dit W. FORD, conduire cette opération de façon à ne pas diminuer l'activité de l'hémolysine.

Précipitation de l'hémolysine par l'acétate de cuivre : On précipite ensuite le liquide avec une solution d'acétate de cuivre à laquelle on ajoute une quantité d'ammoniaque juste suffisante pour produire une précipitation permanente d'oxyde de cuivre.

Décomposition du précipité (hémolysine et cuivre) par le phosphate bisodique : Dans cette opération, on traite l'hémolysine précipitée avec une égale quantité d'une solution de phosphate bisodique et on filtre pour séparer le phosphate

de cuivre insoluble. L'hémolysine unie au cuivre possède la propriété de rester en solution dans les liqueurs légèrement alcalines.

Précipitation de l'hémolysine et du cuivre par la neutralisation du liquide : Quand la liqueur est rendue neutre, il se produit un précipité de cuivre et d'hémolysine.

Le composé de cuivre qui se précipite au point exact de la neutralisation du liquide, fournit de l'hémolysine très pure et très active (1 à 200.000 dans un liquide contenant en suspension 5 % de globules sanguins de lapin).

Décomposition de ce précipité (cuivre et hémolysine) par le phosphate bisodique : Ce précipité est décomposé par l'acétate d'uranium. Le précipité de cuivre est soigneusement lavé et ensuite écrasé dans un mortier avec une solution de phosphate bisodique.

Précipitation du cuivre par l'acétate d'uranium : Après s'être débarrassé du phosphate d'uranium, on neutralise le liquide filtré et on le soumet à la dialyse dans un sac de parchemin végétal durant un nombre suffisant de jours pour le priver, autant qu'on peut le faire, de tous les sels et de toutes les autres matières diffusibles. Le liquide est alors, en abaissant la pression atmosphérique (*in vacuo*), concentré et réduit à un faible volume et l'hémolysine est précipitée par l'addition d'alcool absolu.

W. FORD détermine aux diverses étapes de ses opérations successives, la puissance hémolytique de ses liqueurs en les faisant agir sur un liquide contenant en suspension 5 % de globules sanguins de lapin.

L'extrait débarrassé de matières albumineuses et filtré à travers le filtre de Berkefeld, a une puissance hémolytique de 1 à 30.000. Après la première précipitation par l'acétate basique de plomb, il atteint 1 à 50 000 qui peut croître par une seconde précipitation fractionnée jusqu'à 1 à 100.000. En précipitant de tels liquides par l'acétate de cuivre, l'activité hémolytique atteint de 1 à 225.000.

Si l'on emploie une plus faible quantité de champignons, de manière que les opérations puissent être menées plus rapidement, on peut atteindre une activité de 1 à 300.000.

L'*Amanita hémolysine* est l'agent hémolytique organique le plus puissant que l'on connaisse.

L'hémolysine préparée d'après cette méthode consiste en une poudre amorphe brune ou grise. 1.000 grammes de champignons secs fournissent environ 6 gr. de produit (1).

Autant qu'a pu le vérifier W. FORD, cette substance présente pour une matière calculée exempte de cendres, environ 50 % de carbone, 32 d'oxygène, 6 d'hydrogène, 10 d'azote et 2 de soufre.

Les cendres du produit s'élevaient à 15 % consistant surtout en phosphates et en 2 % de cuivre introduit par les divers traitements employés pour l'extraction.

Cette substance est très peu stable, ses solutions chauffées avec une solution d'hydrate de sodium dégagent des vapeurs ayant l'odeur de méthylamine.

En ce qui concerne le soufre, son union paraît très ferme. On n'arrive pas à le séparer même en le faisant bouillir avec des alcalis forts.

Les matières albumineuses se révèlent facilement par cette réaction et, comme W. FORD n'a pu en outre obtenir la moindre trace de noircissement sur un papier imprégné d'un sel de plomb, il ne peut affirmer que son produit n'est pas contaminé par suite de la présence de matières albumineuses. Quand on soumet ce produit pendant 15 minutes avec une solution à 25 % d'HCL, il réduit la liqueur de Fehling ainsi que la solution de nitrate d'argent ammoniacale. Le sucre dont la présence est ainsi décelée est un pentose (2).

L'hémolysine de FORD est donc un *glucoside*.

Action du suc gastrique et du suc pancréatique

Si à un extrait d'*A. phalloïde*, on ajoute de l'acide chlorhydrique très étendu (3 gr. d'HCL pour 1.000 d'eau) et qu'on place ce mélange pendant deux heures dans un thermostat

(1) ABEL et FORD. Further observations on the poisons of *A. phalloides*. 1908. p. 12.

(2) ABEL et FORD. On the poisons of *A. phalloides*, 1907, p. 285 et 286.

à une température de 37°5, on constate que l'extrait a perdu ses propriétés hémolytiques. Si l'on prend soin d'ajouter à ce mélange de la pepsine, même constatation. Résultat identique avec le suc pancréatique.

Extraction et propriétés chimiques de l'*Amanita-toxine* (1)

Préparation de l'extrait alcoolique : 100 grammes de champignons sont desséchés par évaporation de l'eau à l'aide de l'acide sulfurique, puis pulvérisés et la poudre triturée avec 300 cc. d'alcool éthylique à 65°. Le résidu est deux fois traité de la même manière et enfin mêlé à 100 cc. d'alcool de même concentration et abandonné au repos jusqu'au lendemain.

Le liquide provenant de ce dernier épuisement est réuni avec les trois premières fractions faisant ainsi un total de 1.000 cc.

Après neutralisation par le carbonate de soude, l'extrait est évaporé en diminuant la pression atmosphérique, de manière à chasser tout l'alcool et à ramener le volume restant à 150-200 cc.

Précipitation des matières étrangères par le nitrate d'argent : Après filtration, la solution est rendue légèrement alcaline par du carbonate de soude et traitée avec solution à 15 % de nitrate d'argent. Il se forme un volumineux précipité qui ne renferme pas la substance toxique du champignon.

Précipitation de matières étrangères par l'acétate basique de plomb : Le liquide filtré est débarrassé d'un léger excès d'argent par le chlorure de sodium. Le liquide, qui a alors une réaction neutre, est traité par une solution d'acétate basique de plomb préparée suivant la méthode ordinaire. Il se produit un précipité (non toxique) qui est écarté par filtration.

(1) ABEL et FORD. Further observations on the poisons of *A. phalloides*, Leipzig, 1908 ; On the poisons of *A. phalloides*, 1907, from the *Journal of biological chemistry*, 1907.

Le liquide filtré est traité par un excès d'une solution saturée de sulfate de soude afin de le débarrasser du plomb. On filtre.

Précipitation de l'amanita-toxine par l'acide phosphotungstique : Au liquide filtré, on ajoute un faible excès de l'acide phosphotungstique (solution à 10 % d'acide phosphotungstique dans de l'acide sulfurique à 5 %).

Décomposition de ce dernier précipité par la baryte : Le précipité obtenu est décomposé par la baryte et le liquide filtré, contenant un léger excès de baryte, est neutralisé par l'acide sulfurique. Le précipité de sulfate de baryte est écarté par filtration et le liquide filtré est reconnu contenir la substance toxique. Ce liquide administré à des lapins et des cobayes (en injections sous-cutanées) est fortement toxique. 1 cc contenant 0.004 gramme du matériel tue les animaux en 24-48 heures avec les symptômes aigus et les lésions de l'*Amanita-toxine*.

Le précipité provenant de la précipitation du liquide par l'acide phosphotungstique est décomposé par l'hydrate de baryte et la liqueur filtrée, contenant le résultat de cette décomposition, est de nouveau précipitée avec l'acide phosphotungstique ; toutefois, en procédant par fractionnement, deux précipités fractionnés d'à peu près même volume sont successivement obtenus (1).

Ces deux précipités sont de nouveau décomposés avec l'hydrate de baryum et l'excès du métal est enlevé par l'acide sulfurique.

Les deux solutions ainsi obtenues sont traitées par le nitrate d'argent pour se débarrasser encore de quelques impuretés.

Les liquides filtrés sont traités avec une solution de chlorure de sodium pour se débarrasser de l'excès d'argent et

(1) L'emploi de cette méthode repose sur ce fait, c'est que la toxine se précipite seulement vers la fin de la précipitation par l'acide phosphotungstique. Si donc on arrête la précipitation alors que la moitié seulement de l'acide phosphotungstique nécessaire pour la précipitation a été employée, on aura un premier précipité qui ne contiendra que des matières étrangères et qu'on séparera par filtration, tandis que la seconde moitié de l'acide phosphotungstique déterminera un second précipité qui contiendra la toxine.

sont ensuite précipités par l'acide phosphotungstique. Ces précipités ainsi obtenus sont décomposés par l'hydrate de baryte et l'excès de baryum est enlevé par l'acide sulfurique. Postérieurement, en 1908, ABEL et FORD (1) ont ajouté quelques perfectionnements à cette méthode.

En essayant les deux solutions ainsi préparées, on constate que la plus grande partie de la substance toxique existe dans la solution qui provient de la seconde portion du précipité obtenu par l'acide phosphotungstique. Un centimètre cube de cette solution, contenant 0.0042 gramme de matières organiques, administré en injection sous-cutanée à un lapin de 2 kilos suffit pour le tuer en 24 heures avec les lésions habituelles de l'empoisonnement par l'Amanite.

Avec ce produit toxique ainsi purifié, SCHLESINGER et FORD ont pu établir les points suivants relatifs aux propriétés chimiques de l'*Amanita-toxine*.

Propriétés chimiques de l'Amanita-toxine : Cette substance est très soluble dans l'eau, moins dans l'alcool à 80°, très peu dans l'alcool absolu, même bouillant. Elle est insoluble dans l'éther, les huiles fixes ou essentielles, etc. Sa solution aqueuse est inactive au point de vue optique. C'est un corps stable, qui peut supporter l'ébullition pendant quelque temps en solution dans l'eau et aussi dans l'alcool absolu, sans subir une grande diminution dans son pouvoir toxique ; il n'est que très lentement altéré par les acides à la température de la chambre, retenant sa toxicité pendant quelques jours quand il est ainsi traité. Les acides bouillants, toutefois, détruisent rapidement le poison. Il n'est réduit par la liqueur de Fehling, ni avant ni après ébullition prolongée avec 5 à 10 % d'acide chlorhydrique. Si l'on excepte l'acide phosphotungstique, cette toxine ne réagit avec aucun des corps qui précipitent habituellement les alcaloïdes. Résultat négatif avec le *biuret* ou le *réactif de Millon*. W. FORD et SCHLESINGER en concluent que ce poison n'est ni un *glucoside*, ni un *alcaloïde*, ni un *protéide* dans le sens généralement adopté pour ces termes.

(1) ABEL et FORD. Further observations on the poisons of *A. phalloïdes*, 1908, p. 14.

La fusion avec le potassium métallique et le traitement consécutif suivant la méthode habituelle démontre la présence de l'*azote* et du *soufre*.

Quand on opère la fusion avec le potassium, on observe une forte odeur d'amines de la série grasse et le gaz qui se dégage donne des vapeurs blanches quand on en approche une baguette de verre trempée dans l'acide chlorhydrique.

Afin de déterminer si la toxine est une substance de laquelle les amines peuvent être séparées par les réactifs ordinaires, une faible portion du matériel séché est mêlée dans un tube à essai avec de la potasse en poudre (1). L'odeur d'amine est perceptible instantanément ; mais après que l'on a chauffé, l'odeur persistante et caractéristique d'indol masque complètement celle d'amine, et un morceau de bois de pin, mouillé avec de l'acide chlorhydrique concentré, donne, quand on le tient près de l'ouverture du tube à essai, la coloration rouge caractéristique du *pyrrol*.

FORD et SCHLESINGER (2) concluent de leurs recherches que l'*Amanita-toxine* ne donne les réactions ni d'une matière protéique, ni d'un glucoside, ni d'un alcaloïde. Et, dans un travail plus récent avec PROUTY (3), FORD ajoute que, contrairement à l'opinion qu'il avait d'abord émise, il a reconnu *qu'elle ne saurait non plus exister, dans le suc, à l'état de sulfate conjugué*, et que d'autres études sont encore nécessaires et même indispensables pour déterminer sa nature chimique.

Divers éléments de l'A. phalloïdes

Constitution d'après ROBERT et VOGT.

Nous ne reviendrons pas ici sur les études de BOUDIER, ni

(1) Si au lieu de faire bouillir avec de la potasse en poudre, on fait bouillir avec une *solution* de potasse, on n'obtient aucune odeur d'amine ni aucune vapeur d'ammoniaque.

(2) SCHLESINGER et FORD. On the chemical properties of *Amanita-toxin*, *In the Journal of biological chemistry*, septembre 1907.

(3) FORD et PROUTY. Note on the *Amanita-toxin*, *In the journal of Pharmacology and experimental Therapeutics*, 14 octobre 1909.

sur celles très détaillées de W. FORD, nous résumerons seulement les travaux de VOGT (1) assistant de KOBERT.

Le suc du champignon a fourni environ 4 % de matières fixes et parmi celles-ci, le cinquième (0,8 %) de cendres où VOGT a reconnu des chlorures, des phosphates, des sulfates, d'un côté, de la potasse, de la soude et de la chaux d'un autre côté.

On a caractérisé dans le suc : 1° Un albuminoïde soluble dans l'eau ;

2° Des ferments qui décomposent l'albumine, et un enzyme analogue à l'émulsine ;

3° Un corps de la catégorie des gommes ;

4° Du glucose ;

5° De la choline ;

6° Un ou plusieurs alcaloïdes.

D'après VOGT, les corps toxiques seraient les corps 1 et 2 et le corps 6.

Nous devons dire qu'en ce qui concerne les matières sucrées, les belles recherches de BOURQUELOT (2) nous ont appris que presque tous les champignons contiennent une matière sucrée, le *tréhalose*. Cette substance est spéciale au champignon.

Les matières minérales ont été signalées par BOUDIER en 1866 dans *A. phalloïdes*.

En 1881, R. FERRY (3) a rencontré le chlorure de potassium dans *A. phalloïdes*, *A. virosa*, *A. junquillea*, *A. valida*, *A. spissa* et *A. strobiliformis*.

BOURQUELOT (4) l'a constaté dans *A. phalloïdes*, *A. vaginata*, *A. nitida*, *A. rubescens*, *A. strobiliformis*, *A. pantherina*, *A. muscaria*. Il conclut même que la présence de ce sel est un fait général pour les *Amanites*, tandis qu'on ne le rencontre pas dans les *Russules*, les *Lactaires* et les *Cortinaires*.

(1) KOBERT. *Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde* au mot *A. phalloïdes*.

(2) BOURQUELOT. *Bull. Soc. Mycol.*, V, 132, VI, 150, IX, 11, 51, 189 ; *Rev. mycol.*, XI, 164 ; XII, 145, 192 ; XIII, 43 ; XV, 161 ; XVI, 149.

(3) R. FERRY. Les matières sucrées des champignons. *Rev. mycol.*, XII, p. 137 et XV, p. 63.

(4) BOURQUELOT (Em.). Présence du chlorure de potassium dans quelques espèces de champignons. *Bull. Soc. Mycol.*, X, 88.

LÉO ERRERA (1) a reconnu la présence du glycogène dans l'*A. phalloides*, surtout dans le bulbe. Cette réserve de glycogène diminue et s'épuise avec l'âge.

Etude de la choline dans l'*A. phalloides*

VOGT (2) a étudié cette substance dans le laboratoire de ROBERT. Après avoir précipité le suc de champignon (débarrassé de l'albumine) par le chlorure de mercure et après avoir décomposé le précipité par l'acide sulfhydrique, VOGT obtint, au moyen du chlorure de platine, une petite quantité d'un sel double de platine qui, de sa dissolution dans l'alcool cristallisait en octaèdres, avec un point de fusion compris entre 239° et 240° et était facilement soluble dans l'eau. Le sel double de platine, avant d'être employé à son identification chimique, avait auparavant recristallisé deux fois de sa dissolution alcoolique (à 20 d'alcool pour 100 d'eau). Sur des crapauds, ce sel débarrassé du platine, déterminait des symptômes nets de paralysie et des effets analogues à ceux de la *muscarine*. Mais ici la quantité de sel obtenue par VOGT étant trop faible pour caractériser suffisamment la choline (par la détermination du poids du platine, son remplacement par de l'or et la détermination du point de fusion) il ne put qu'annoncer comme très vraisemblable l'existence de la choline dans l'*A. phalloides*.

Présence d'un poison volatil dans *Amanita phalloides* (3)

Les poisons les plus redoutables d'*A. phalloides* sont certainement des poisons fixes.

Cependant, si l'on en croit REVEIL (4), elle contient aussi un poison volatil.

(1) ERRERA. Le glycogène chez les Basidiomycetes. Bruxelles, 1885, p. 22, 54 et 61.

(2) VOGT. Kritische Beitrage zur Cholinforschung. *Inaug. Dissert.*, Rostock Universität., 1909.

(3) Dictionnaire des Sciences medicales de DECHAMBRE au mot « Amanite », 1869.

(4) BOUDIER, de son côté, constate l'existence d'une huile essentielle volatile à odeur vireuse.

REVEIL a distillé une partie de champignon et deux parties d'eau pour obtenir, par trois distillations successives, une partie d'eau distillée.

Cette eau distillée est neutre et transparente ; elle possède l'odeur de l'Amanite employée.

Deux grammes de cette liqueur injectés sous la peau d'une grenouille l'ont fait mourir en *trente-trois minutes*. Les symptômes se traduisent par des vertiges, des tremblements, une hyperexcitation et de la paralysie apparente.

Soixante grammes de cette eau distillée injectés sous la peau d'un cobaye, ont amené la mort en soixante-quinze minutes avec des symptômes analogues.

A l'autopsie, on trouve péricardite et méningite avec turgescence et épanchement sanguinolent. Cette eau distillée perd ses propriétés toxiques en moins de quinze jours.

REVEIL a essayé, sans succès, d'isoler ce principe volatil et odorant.

On a prétendu, pendant très longtemps, qu'*A. phalloides* contenait de la muscarine. Les récentes recherches de FORD (1) démontrent l'inexistence de cette matière dans l'orange ciguë blanche.

J'ai cherché moi-même cette année (juin et septembre 1913) si l'*Amanita phalloides* (orange ciguë verte) et l'*Amanita verna* contenaient de la muscarine. Mes conclusions sont celles de FORD.

L'hémolysine (phalline de Kobert) est-elle identique à la mycozymase de Dupetit ?

DUPETIT (2) a constaté que certains champignons comestibles (*Ag. rubescens*, *Ag. vaginatus*, *Ag. cæsareus*, *Ag. campestris*, etc.), contiennent une substance toxique pour les animaux à sang chaud quand elle est introduite sous la peau et au contraire inoffensive quand elle est ingérée par l'estomac. Cette substance serait, d'après lui, un ferment soluble

(1) FORD. Distribution of Poisons in the Amanitas, p. 284; reprint, from the *Journal of Pharmacology and experimental therapeutics*, août 1909.

(2) DUPETIT. *Mémoire de la Soc. sc. phys. et nat. de Bordeaux*, 3^e série, t. III.

(mycozymase ayant la propriété de dédoubler l'amygdaline) qui serait détruit par la chaleur. KOBERT (1) qui a recherché la *phalline* dans beaucoup d'espèces comestibles n'a pu en trouver, dit-il, dans aucune autre espèce que l'*Ag. bulbeux*. « Aussi ne puis-je admettre, dit-il, qu'elle soit identique avec la mycozymase de DUPETIT ».

Quoi qu'il en soit, ceci nous prouve encore une fois la grande nécessité de bien faire cuire tous les champignons qu'on désire consommer.

Quelles sont maintenant les lésions produites par chacun de ces deux poisons ? (2)

Lésions produites par l'hémolysine

L'hémolysine, administrée en injections sous-cutanées, détermine un empoisonnement, à forme moins aiguë et moins rapide que l'*amanita-toxine*. On remarque à l'autopsie un *œdème* au lieu de l'inoculation avec production d'une quantité notable de liquide fortement coloré par l'hémoglobine du sang. Le foie, les reins, le pancréas, la rate, montrent peu de changements à l'examen macroscopique. Dans la cavité abdominale il y a un exsudat de liquide séreux, teint par du sang avec une congestion générale des vaisseaux sanguins et souvent hémorragies. La vessie est pleine d'urine teintée en rouge, le cœur est dilaté. Pas de lésions dans les poumons.

À l'examen microscopique, on constate surtout la *grande augmentation du pigment*. La rate est gorgée de cette substance, dont la quantité se trouve notablement accrue dans les ganglions lymphatiques, ainsi que dans le foie et dans les poumons.

Il y a également augmentation de la graisse dans les divers organes.

Les deux signes les plus certains sont l'*hémoglobinurie* et la *pigmentation de la rate*.

(1) KOBERT. La *phalline*. *Rev. mycol.*, XIX, octobre 1897.

(2) WILLIAM W. FORD. The pathology of *A. phalloides* intoxication. reprinted from the *Journal of infections*, 2 mars 1908; Chicago, p. 116-132.

Si l'hémolysine seule (débarassée de l'amanita-toxine) est chauffée à 70° c. pendant une demi-heure, elle perd ses propriétés hémolytiques, et peut être administrée aux animaux, en grande quantité, sans pour cela qu'ils éprouvent le moindre malaise.

Lésions produites sur les animaux par l'Amanita-toxine (1)

L'extrait alcoolique d'*A. phalloides*, exempt d'hémolysine est très vénéneux pour les lapins et les cobayes. Administré à forte dose, il détermine une intoxication à forme aiguë, la mort survenant au bout de 24 à 48 heures, tandis qu'à des doses plus faibles elle n'arrive qu'après un laps de temps de 6 à 8 jours. Ce poison ne perd pas ses propriétés toxiques à + 70° et même 100°.

A l'autopsie, on constate de la congestion et des hémorragies des ganglions lymphatiques. Dans la cavité abdominale, les lésions vasculaires prédominent, des ecchymoses et des hémorragies punctiformes se montrant à la surface des organes internes. Les organes sont pâles et le foie paraît graisseux. Les glandes surrénales sont très souvent congestionnées. La vessie est remplie d'urine sans pigment sanguin. Dans la cavité pleurale, l'on voit quelques taches hémorragiques à la surface des poumons. Le cœur est dilaté, le sang toujours fortement caillé (dans le cas de l'hémolysine, le sang est toujours fluide et ne caille pas à l'air), souvent aussi les parois de l'intestin et de l'estomac présentent de petits ulcères : l'intestin contient du sang desséché.

A l'examen microscopique (2), on trouve dans les tissus et les organes de la nécrose, de la dégénérescence graisseuse et des hémorragies. Les muscles volontaires et cardiaques ne montrent aucun œdème particulier, mais des globules du sang en liberté hors des petits vaisseaux, et une dégénérescence hyaline considérable. Il existe aussi une congestion

(1) W. FORD. The pathology of *A. phalloides* intoxication, p. 125,

(2) Voir R. FERRY, p. 43, loc. cit. MENIER et MONNIER, *Bull. soc. Mycol.* t. XVIII, p. III.

des vaisseaux et quelque extravasation de sang dans les ganglions lymphatiques. Il n'y a pas ici augmentation de pigment (ou faiblement). Dans le foie et les reins il y a un dépôt extraordinaire de graisse. Chez quelques animaux, le foie paraît presque complètement transformé en graisse. Mais ce qui est particulièrement curieux, c'est la présence de graisse dans les cellules de l'endothelium des vaisseaux capillaires. De même dans le rein il y a une extrême dégénérescence graisseuse des cellules des glomérules et des tubes aussi bien que de la couche endothéliale des capillaires. Dans les poumons les lésions microscopiques sont surtout vasculaires. Il n'y a ici ni gonflement œdémateux au point d'inoculation, ni hémoglobinurie.

MENIER et MONNIER ont fait cuire des *Amanites phalloïdes* et les ont administrés par la bouche à des chiens. Les auteurs constatèrent des lésions cadrant très bien avec celles produites par l'*Amanita-toxine* (l'hémolysine ayant disparu dans la chaleur).

Parfois la dégénérescence graisseuse du foie n'a pas été observée. V. GILLOT rapporte que les troubles hépatiques « semblent occuper une place primordiale, le foie est gros et très congestionné quand la mort est précoce ; volumineux, ramolli, jaunâtre, quand le décès n'arrive qu'après plusieurs jours. Pendant la vie, ces troubles hépatiques se manifestent comme symptômes par un foie gros, douloureux, de l'ictère et des urines foncées ».

VOGT, assistant de ROBERT, a étudié l'action du suc d'*A. phalloïdes* étendu d'eau (2 p. 100 d'eau) sur le cœur de la grenouille (isolé dans l'appareil de WILLIAMSON) : il s'arrête presque instantanément en forte diastole ; mais il se remet à battre assez vite par l'emploi de liquides indifférents. Après une action prolongée du suc du champignon, le cœur peut se remettre en mouvement par une solution très diluée d'atropine. VOGT n'a pu constater la mort directe du cœur par le suc du champignon (1).

(1) Comme le fait remarquer R. FERRY, il serait intéressant de répéter ces expériences avec l'*Amanita-toxine*, seule ou avec du suc bouilli d'*A. phalloïdes*.

FORD constate également que des extraits de l'A. *phalloides*, introduits par la bouche chez des lapins, ne produisent aucune intoxication chez ces animaux.

On sait d'ailleurs que les lapins peuvent être nourris sans inconvénient avec des feuilles de belladone. De même les porcs passent pour être réfractaires aux poisons de l'*Amanita muscaria*.

FORD a reconnu que les chats et les chiens sont empoisonnés quand on leur donne à manger de l'A. *phalloides* cuite.

Empoisonnement par les Volvaires

Le genre *Volvaria* contient des espèces très toxiques qui sont aussi dangereuses que l'Amanite phalloïde. Les cas d'empoisonnement signalés sont rares.

GILLOR rapporte un fait intéressant de Picco, attribué par l'auteur à *Agaricus conicus* Picco, qui serait tout simplement *Volvaria viperina* FRIES, espèce proche parente du *V. gloiocephala*. Cette observation date de 1791.

Il y eut 6 malades et 4 morts. La période d'incubation fut assez longue de 7 à 24 heures. Ce furent d'abord des coliques, puis des vomissements et de la diarrhée. Deux enfants moururent rapidement; pour la mère et la fille il y eut ictere. A l'autopsie on décéla un foie très gros, très pâle et très friable.

GILLOR relate aussi que *Volvaria speciosa* ressemblant à *Lepiota pudica* a provoqué 6 maladies et plusieurs morts, entre autres celle de deux fiancés qui avaient mangé du plat funeste à un repas célébrant leurs fiançailles.

CHANEL et CLERC (1) relatent un cas d'empoisonnement par *Volvaria gloiocephala* DE CANDOLLE. Une jeune fille de 25 ans mourut 24 heures après l'ingestion des champignons, le père âgé de 65 ans fut très malade pendant 5 jours et se rétablit. La mère âgée de 57 ans éprouva 28 heures après l'ingestion des manifestations gastriques et intestinales vio-

(1) CHANEL et CLERC. Empoisonnement par le *Volvaria gloiocephala*. Bull. soc. des Naturalistes de l'Ain, 1904, p. 22.

lentes accompagnées d'une diarrhée persistante. La guérison demanda 5 jours et la convalescence fut très longue.

L'an dernier nous signalions également deux cas d'intoxication avec deux morts (enfants par *Volvaria gloiocephala*).

La statistique de M. ROCH donne 16 cas avec 9 morts, ce qui fait 56 % de mortalité.

Malheureusement, comme le fait remarquer l'auteur, le chiffre n'est pas établi sur un assez grand nombre de documents.

Toxicité des Volvaires

(Expériences de MM. RADAIS et A. SARTORY (1))

Volvaria gloiocephala et *V. speciosa*. — Chez ces espèces comme d'ailleurs dans *A. phalloides* et *A. mappa*, le chapeau et le bulbe présentent le maximum de toxicité, mais le pied détient aussi une certaine quantité de poison. La dose mortelle de suc frais de chapeau et bulbe est sensiblement la même que pour *A. phalloides* si on la représente par le poids de tissu sec ; en réalité la dose de suc à injecter doit être plus élevée (7 cc. par kilogramme) en raison de la plus grande richesse en eau de cette espèce fongique.

On rencontre chez cette volvaire les phénomènes d'adhérence du poison à la trame fongique déjà observés chez l'*Oronge ciguë verte* et chez l'*Amanite printanière* (*A. verna*), mais plus atténués. Il faut traiter deux grammes de poudre sèche par l'eau bouillante pour obtenir, par première digestion, un liquide tuant le cobaye avec survie de 24 heures environ ; la seconde digestion, après lavage du résidu à l'eau froide, amène encore la mort, mais avec survie de 40 à 50 heures.

(1) M. RADAIS et A. SARTORY. Toxicité comparée de quelques champignons parmi les Amanites et les Volvaires. *C. R. Ac. des Sc.*, 8 juillet 1912, CLV, p. 180.

CHAPITRE VII

EMPOISONNEMENTS PAR LES CHAMPIGNONS EXOTIQUES

Nous comprenons sous cette dénomination les champignons qui poussent hors d'Europe.

Dans l'Amérique du Nord, il semble, d'après les renseignements qu'on a pu nous fournir, que la grande majorité des empoisonnements sont dus à l'Amanite phalloïde var. *Verna*.

MAC ILVAINE (1) signale un accident portant sur 5 cas graves ; il y eut 2 morts, les autres malades se rétablirent.

Le même auteur (2) relate un autre cas qui s'est terminé favorablement.

PALMER (3) incrimine aussi la phalloïde. Il a vu 5 personnes alitées pour avoir mangé un seul exemplaire mélangé à un plat de lycoperdons. Il y eut un mort.

TRASK (4) donne 15 cas dont 6 morts. FORSTER (5) 16 cas, 7 décès, PFROMM (6) 4 cas, 4 morts.

PRENTISS (7) publie trois observations, 2 morts, (empoisonnement mixte par *A. phalloïde* et *A. muscaria*).

(1) MAC ILVAINE. Edible and non edible mushrooms and fungi. *Amer. Journ. of Pharmacy*, dec. 1896, p. 648.

(2) MAC ILVAINE. Amanitine and its antidote. *Boston méd. Journ.*, dec. 1885 ; *Medical and surgical Reporter Philadelphia*, 1885, LIII, p. 684.

(3) JULIUS et A. PALMER. Toadstool poisoning. *Boston medical and surg. Journal*, août 1879.

(4) J.-D. TRASK. Cases of mushrooms poisoning. *American Journal of med. Sciences*, avril 1883. LXXXV, p. 358.

(5) FORSTER. *Boston medical and surgical. Journal* 1890, CXXII, p. 267.

(6) PFROMM. *Medical Bulletin Philadelphia*, nov. 1905, p. 101. Cité par W. W. FORD.

(7) PRENTISS. *Philad. med. Journal*, 1898, II, p. 607, cité par W. W. FORD.

G. GAGLIERI (1) signale un empoisonnement par les champignons, mais ici on ne sait pas trop quels cryptogames incriminer. Il y eut 6 malades : 2 adultes guérissent et 4 enfants dont 3 succombèrent en 50 à 80 heures. D'après l'observation on ne peut guère incriminer que l'*A. phalloïde*.

STRUBLE (2) relate 3 décès au bout de 48 à 54 heures pour une famille américaine.

W. W. FORD (3) parle d'*Amanita cothurnata* et d'*Amanita relatipes* qui auraient la même toxicité que la phalloïde.

A. muscaria est très répandue en Amérique. On dit même qu'elle est d'une teinte plutôt jaunâtre alors que *Amanita cæsaræa* a une teinte plus rougeâtre, ce qui est le contraire chez nous. D'où confusion possible pour des Européens immigrés.

FORSTER et PRENTISS ont relaté des cas nombreux d'empoisonnement par ce champignon. Un cas de PRENTISS (4) est particulièrement intéressant. « Le comte de VECCHI, attaché à la légation d'Italie, considéré comme un expert en mycologie, achète pour l'*A. cæsaræa*, des champignons provenant de Virginie. Le lendemain avec son médecin, ils mangent les champignons et tous deux s'en régalaient. Une demi-heure plus tard, le comte est trouvé par sa famille prostré et angoissé par une sensation de mort imminente. Il survient du trismus, de la difficulté d'avaler, avec perte de la connaissance, puis des convulsions terribles à briser le lit. Le malade ne se relève pas de l'état comateux et meurt au second jour. De son côté, le médecin commence à avoir de la diplopie et des vertiges ; puis il devient rapidement inconscient et il reste pendant 5 heures avec de courts intervalles de lucidité. Un vomitif (et l'atropine) amène une prompte guérison le jour même ».

(1) E. GUIDO GAGLIERI. Mushrooms poisoning. *New-York medical Record*, 28 août 1897, LII, p. 298.

(2) W. STRUBLE. Eight cases of toadstool poisoning. *American med. News*, 27 mai 1899, LXXXV, p. 655.

(3) W. W. FORD. A clinical study of mushrooms intoxication. *Bull. of the John Hopkins Hospital*, avril 1907, XVIII, p. 123.

(4) D'après W. W. FORD. *Loc. cit.* Voir aussi M. ROCH auquel nous avons emprunté ce document.

L'*A. pantherina* est représentée en Amérique par l'*A. frostiana* PECK (rare).

On trouve aussi une Lépiote (*Lepiota Morgani*) qui n'a pas de correspondant européen. Elle provoque de la gastro-entérite d'après les observations de E.-A. BLOUNT (1).

Dans le Nord de l'Asie nous avons déjà raconté quel rôle joue l'*Amanita muscaria* comme poison rituel.

Au Japon, l'*Amanita pantherina* est abondante.

INOKO (2) qui a fait des recherches très intéressantes sur ce sujet, dit que ses compatriotes se servent de ce champignon pour tuer les mouches, ils le nomment *Hayetoritake*, c'est-à-dire tue-mouches.

L'*Amanita muscaria* est rare, elle porte le nom de *Benitake* (champignon rouge).

INOKO a constaté dans *A. pantherina* la présence de *choline* et de *muscarine*. Il a relaté 32 empoisonnements avec un seul décès.

« Il y aurait deux formes cliniques principales : 1° une forme essentiellement cérébrale, avec délire, hallucination, visions de reptiles et de serpents magnifiquement colorés, sensations de bien-être, puis narcose consécutive ; 2° une autre forme avec de la gastro-entérite, des troubles vasomoteurs, de l'asphyxie des extrémités ».

D'après INOKO, les exemplaires d'automne donnent surtout des phénomènes cérébraux, ceux d'été provoquent un état cholériforme avec dilatation de la pupille et mort par arrêt de la respiration.

Il y aurait également au Japon un *Pleurotus* toxique et un *Collybia* produisant des phénomènes narcotiques.

(1) E.-A. BLOUNT. A personal experience with a mushroom poisoning. *New-York med. Record*, 23 nov. 1901, p. 815.

STEPHENS. Poisoning by *Lepiota Morgani* P. K. *J. Myc. Columbus* 1903, IX, p. 220.

(2) Y. INOKO. Toxicologisches über einen japanischen Giftschwamm. Mit einem Anhang über die statistik der Schwammvergiftungen in Japan. *Mitth. der Med. Facult. der K. Japan. univers.*, 1889, p. 277. Ueber die giftigen Bestandtheile und Wirkungen des japanischen Pantherschwammes. *Ibid.* 1891, I. p. 313. Ueber die Giftwirkung des japanischen Pantherschwammes. *Archiv. für exp. Pathologie und Pharmak.*, 1890, XXVII, p. 297. Zur Kenntniss der Pilzvergiftung Fortschritte der Med. 1893, II.

Le *Pleurotus* serait le *Pleurotus noctilucius* INOKO.

Ce champignon qui croît au Japon et se nomme *Kumachirataka*, quel que soit le mode d'emploi ne provoque qu'après un temps assez prolongé, vomissements et diarrhée, symptômes cérébraux dépressifs et paralysie cardiaque, ainsi que l'arrêt de la respiration. A l'autopsie on trouve une gastrite catarrhale. L'ingestion de la chair des animaux empoisonnés par le *pleurotus* est aussi nuisible à l'homme.

DEMANGE (1) relate une intéressante observation concernant une espèce d'hygrophore très voisine de notre *Hygrophorus conicus*. Il y eut 6 personnes (des indigènes) atteintes, dont trois mortes rapidement et une quatrième décédée à l'hôpital avec des symptômes cholériformes.

Au Nord de l'Afrique nous avons rapporté (2) l'an dernier le cas de 8 indigènes de Collo (province de Constantine) dont 6 moururent empoisonnés par l'*A. phalloides* et 2 seulement résistèrent.

Enfin nous savons aussi d'Afrique que des nègres fabriquent pour leurs flèches un poison au moyen d'un champignon probablement du genre *Dictyophallus* (Phalloïdées (3).

Certes, si une étude intéressante reste à faire, c'est bien celle de la mycotoxicologie des tropiques.

Citons enfin un dernier champignon très curieux le *Schizophyllum lobatum* BAND., qui se rencontre à Java sur des tiges mortes de bambou et qui produit sur le mycélium de courtes ramifications latérales à l'extrémité desquelles se forment des gouttelettes de sulfure de carbone (4).

(1) DEMANGE. Empoisonnement mortel par des Hygrophores. *Bull. trimestr. de la Soc. Mycol. de France*, 1906, XXII, p. 229.

(2) A. SARTORY. *Loc. cit.*

(3) LABESSE. A propos d'un champignon servant à la fabrication de poisons violents chez les peuplades de l'Afrique centrale. *Mémoires de la Société Nationale d'Agriculture, Sciences et Arts d'Angers*. 1907.

(4) WENT. *Ber. d. deutsch bot. Ges.*, 1896. Bd. XIV, p. 156.

CHAPITRE VIII

DISTRIBUTIONS DES HÉMOLYSINES, AGGLUTININES ET POISONS CHEZ LES AMANITES, ENTOLOMES, LACTAIRES & INOCYBES

C'est encore à W. FORD que nous devons ces beaux travaux. Nous donnons ici un résumé de ces recherches et nous ajoutons quelques données personnelles sur les hémolysines contenues dans les champignons.

W. FORD (1) avait reçu des membres du *Boston Mycological Club*, un grand nombre d'espèces fongiques bien déterminées et séchées avec soin (2).

Méthode de travail. — La plante séchée est mise à macérer dans l'eau ou la solution physiologique de sel dans la proportion de 1 gr. pour 10 et l'extract filtré après 18 heures de contact en présence de la glace pour éviter la fermentation. Si la liqueur est acide elle est neutralisée par le bicarbonate de soude.

L'extract est essayé sur le sang de lapin, de cobaye, de volaille ou d'homme indistinctement pour la recherche des *hémolysines* et *agglutinines*.

Ensuite un chauffage d'une demi-heure à 60-65° détermine si ces substances sont détruites.

La solution chauffée est alors injectée sous la peau de cobaye à la dose de 3 à 5 cc. suivant le poids.

Si l'extract se révèle toxique, il est injecté au lapin. Quand

(1) W. FORD. The distribution of hæmolysins, agglutinins and poisons in fungi, especially the *amanitas*, the *entolomas*, the *lactarius* and the *inocybes* (From the Laboratory of hygiene and Bacteriology John Hopkins University). *Journ. of pharm. and Exp. Therap.*, t. 2, 1910, p. 285.

(2) M. RADAIS a bien voulu nous confier les mémoires originaux de W.W. FORD. Nous sommes heureux de pouvoir le remercier encore une fois.

il s'agit d'espèces réputées toxiques, l'inoculation est faite d'emblée au cobaye et au lapin.

Lorsque l'extrait se montre toxique, il est bouilli pendant une demi-heure et réinjecté pour déterminer l'action destructive ou non de l'ébullition. Enfin, pour les espèces toxiques bien connues, *A. phalloides*, *A. muscaria*, *Lactarius torminosus*, les échantillons sont cuits et le jus essayé sur les globules et sur l'animal.

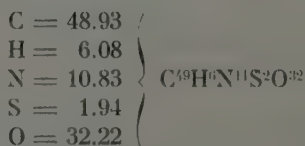
Ces dernières conditions de préparation furent imitées de celles en usage en cuisine. Les échantillons furent cuits dans assez d'eau pour les empêcher de brûler et coupés ou non en petits morceaux. La cuisson eut lieu dans une casserole à feu nu et pendant une demi-heure chauffés à douce ébullition ou bouillis violemment ; la température à laquelle le matériel fut porté, variait entre 75° et 95°. Après cuisson, le tout fut pilé au mortier, mis à macérer une nuit sur la glace et essayé sur le sang et sur l'animal.

Alors que la majorité des espèces contiennent un poison agissant en quelques jours, certaines causent un amaigrissement chronique et la mort en 18-20 jours.

***Amanita phalloides* BULLIARD**

Il est démontré que l'Amanite blanche (White) ou mortelle (deadly), contient une puissante hémolysine agissant sur le sang et détruite à 60-65° en une demi-heure.

Sa composition chimique (ABEL et FORD) est celle d'un glucoside avec



Cette substance, détruite par la chaleur et les ferments digestifs ne doit pas intervenir dans les accidents fongiques chez l'homme. L'espèce doit sa toxicité habituelle à l'*Amanita-toxine* que SCHLESINGER et FORD ont isolée et que KOBERT a obtenu en extrait alcoolique de la plante.

Même conclusion pour *Amanita virosa* et *verna*.

On ne trouve pas d'hémolysine dans *Amanita porphyria* ALBERTINI et SCHWEINITZ, *A. strobiliformis* VITTADINI, *A. radicata* PECK et *A. chlorinosma* PECK, mais ces espèces intoxiquent l'animal comme l'*Amanita phalloides* bouillie et semblent devoir leur toxicité à l'*Amanita-toxine*.

FORD avait avancé que ces solutions d'*Amanita-toxine* perdent de la toxicité en bouillant, mais SCHLESINGER et FORD ont montré que cette perte est faible.

On a essayé si *A. phalloides* bouillie garde son action toxique.

10 gr. de plantes recueillies pendant l'été de 1910, sont bouillies une demi-heure dans 100 gr. d'eau. Température : 70-98° c.

Après macération d'une nuit en glacière, le jus est exprimé et filtré et donne 40 cc. de liqueur brune ayant l'odeur de la plante.

Cet extrait n'est pas hémolytique mais très toxique pour l'animal. 5 cc. tuent le cobaye de 385 gr. en une nuit, et un autre de 420 gr. en 4 heures. Le lapin de 1.035 gr. périt en 18 heures.

Donc, en principe, l'amanite bouillie perd son pouvoir hémolytique, mais garde sa toxicité. Ce sont les conditions des empoisonnements par les champignons cuits.

***Amanita muscaria* L.**

L'action sur les centres nerveux est manifeste, l'animal meurt en convulsions. Mêmes symptômes chez l'homme, mais la survie peut se produire surtout si on administre l'atropine. La muscarine de SCHMEDEBERG et KOPPE a pour formule $C^7H^{15}NO^3$.

La toxicité de l'extrait, après neutralisation par l'atropine, a conduit HARMSSEN (1904. *Arch. f. exper. Pathol. u. Pharm.* I, p. 361) à supposer un second poison.

FORD y a trouvé hémolysine et agglutinine.

Sauf le fait que l'hémolysine est soluble dans l'alcool, on connaît peu ses propriétés.

L'*agglutinine* appartient aux *glucosides* ; on la retrouve dans toutes les *A. muscaria* typiques dont l'injection sous-cutanée d'extrait produit la mort avec convulsions typiques. On peut se demander si la présence simultanée de l'*agglutinine* et de la *muscarine* n'est pas une caractéristique de l'espèce *A. muscaria*.

Des opinions contradictoires concernent les propriétés comestibles de *A. muscaria*. En général, l'espèce est considérée comme toxique ; toutefois, on cite des cas d'ingestion sans empoisonnement, et le cas des paysans du Caucase qui l'emploient en condiment et en breuvage enivrant, n'a pas été expliqué. Il se peut que les Amanites russes soient peu riches en muscarine.

Pour déterminer l'action de la chaleur sur le poison, FORD chauffe 7 gr. de champignon sec une demi-heure dans 200 cc. d'eau, à feu nu, à 95°-99° avec ébullition violente. Après macération d'une nuit en glacière et filtration, l'extrait n'a d'action ni sur le sang, ni sur l'animal, l'*agglutinine* et la *muscarine* étant détruites (broken down).

Les échantillons du même lot ont été préparés par la méthode usuelle ; 5 cc. d'un extrait de 5 gr. dans 80 gr. d'eau tué en 2 heures le cobaye de 270 gr.

Cet extrait a été chauffé au bain-marie 15 minutes et une demi-heure, et dans les deux cas a tué le cobaye à la dose de 5 cc.

On ne peut que conclure que dans certaines conditions, la cuisson de *A. muscaria* peut lui faire perdre sa toxicité.

Note. — Chez quelques cobayes morts par *A. muscaria*, on a remarqué d'abondantes hémorragies dans les parois de l'estomac et des amas de sang dans l'estomac même. Ce cas est rare dans ces sortes d'intoxications chez les animaux et chez l'homme.

Le champignon contient sans doute un principe *thermostable* agissant sur les parois vasculaires, ou bien la muscarine a quelque pouvoir destructif sur l'endothélium des vaisseaux outre son action sur les centres nerveux.

Amanita rubescens PERSOON

Contient : une puissante *hémolysine*, pas d'*Amanita-toxine*.
Comestible.

Amanita sprete PECK

Petite quantité d'*hémolysine* et faible dose d'*A. toxine*.
L'extrait chauffé est toxique pour le cobaye, non pour le lapin.

A. frostiana PECK

Ressemble à *A. muscaria*. Contient de l'*hémolysine*, mais pas de *muscarine*. Non toxique pour l'animal.

A. Morissii PECK

Petite quantité d'*hémolysine* et de *toxine*.

A. citrina PERSOON

Contestation sur la nature. Serait la variété jaune de *A. phalloïdes*.

Pas d'*hémolysine* ni *agglutinine*. Au début, toxique pour les cobayes et les lapins avec intoxication aiguë ou chronique.

Après quelques mois, toxique pour le cobaye, non pour le lapin. Après ébullition, pas d'action sur les animaux.

A. crenulata PECK

Pas d'*hémolysine* ni d'*agglutinine*.

Contient probablement une petite quantité de *toxine*, donnant une intoxication chronique au cobaye et au lapin.

Amanitopsis volvata PECK (SACCARDO)

Ni hémolysine, ni agglutinine.

3 cc. tuent le cobaye en 10 jours.

1 cc. tuent le lapin en 22 jours.

Après plusieurs mois, la toxicité a disparu pour le lapin.

LES CLITOCYBES

Clitocybe illudeus SCHWEINITZ

Couleur safran, en groupe sur souches, phosphorescent, appelé aussi « Jack ma lanterne ».

Réputé toxique (FARLOW). Troubles gastro-intestinaux vomissements, diarrhée, prostration.

Durée des troubles, quelques heures. Guérison.

Jamais de mort constatée.

Pas d'hémolysine, mais poison donnant une intoxication aiguë au cobaye.

L'extrait aqueux usuel tue le cobaye à 3 cc. en 1 à 10 jours, parfois 15 à 16 jours. Rien de particulier à l'autopsie.

Les lapins qui résistent sont indemnes.

L'extrait sec reste toxique plus d'un an, mais se détruit à l'ébullition en une demi-heure.

Clitocybe multiceps PECK

Hémolysine et agglutinine.

Un extrait à 4 gr. p. 40 cc. est agglutinant à 1 10 et hémolytique à 1 2. Destruction des deux principes à 60-65° en une demi-heure.

Inoculé au cobaye, il donne de l'œdème qui guérit rapidement.

Le lapin n'est pas affecté.

Il est habituellement consommé sans danger.

Clitocybe compressipes PECK

Ni agglutinine, ni hémolysine. Non toxique pour le cobaye ou le lapin. **Comestible.**

LES LACTAIRES

Lactarius torminosus FRIES (*tormina* « colique »)

C'est un des quelques lactaires toxiques.

Opinions. — En Europe :

GILLET. — Purgatif drastique.

BULLIARD. — Très astringent. Mais on le mange en Russie, après salaison, à l'huile et au vinaigre.

BOUDIER. — Non toxique. Son action drastique ne prouve pas sa toxicité.

CORDIER. — Comestible ; dit que LETELLIER le consommait.

En Amérique : *Boston Mycol. Club* le considère comme toxique.

Opinion la plus autorisée : toxique.

Hémolysine et agglutinine. — L'extrait de 5 gr. p. 50 cc. d'eau est agglutinant à 1/100, hémolysant à 1/33.

Destruction en une demi-heure à 60-65° de l'hémolysine, mais *résistance de l'agglutinine.*

3 à 4 cc. sont toxiques pour le cobaye et pour le lapin.

Mort en 3-18 heures, intoxication aiguë ; mouvements convulsifs avec rétraction de la tête.

Le syndrome rappelle celui de *A. muscaria* ; mais la somnolence est plus marquée. Les convulsions typiques de *A. muscaria* ne sont pas observées.

Pas de lésions types ; le sang est fluide et peu coagulable, Après cuisson du champignon (comme il est dit plus haut), le jus n'est plus toxique.

KUNKEL rapporte d'ailleurs que le champignon cuit est consommé en Suède. Il dit qu'il est toxique à l'état cru.

Lactarius uvidus FR.

Ni *hémolysine*, ni *agglutinine*.

L'extrait chauffé tue un cobaye de 400 gr. en 48 heures à 3 cc. Rien de spécial à l'autopsie.

Le lapin reste indemne.

Cette espèce est dite toxique par BATAILLE, KUNKEL et ROBERT. Elle est suspecte pour le *Boston Mycol. Club*.

LES RUSSULES

Russula squalida (PECK) (atro-purpurea)

Ni *hémolysine*, ni *agglutinine*.

L'extrait tue un cobaye de 440 gr. en 3 jours à 3 cc.

Le lapin reste indemne.

LES TRICHOLOMES

Tricholoma ustale FR.

Pas d'*hémolysine* ni d'*agglutinine*.

3 cc. tuent un cobaye de 530 gr. en 3 jours.

Le lapin reste indemne.

Il est considéré comme *comestible* par le *Boston Myc. Club*

LES HYGROPHORES

Hygrophorus pratensis (PERSOON) FRIES (Buff. variety)

Comestible. Ni *hémolysine*, ni *agglutinine*, ni toxine.

3 cc. tuent un cobaye de 530 gr. en 3 jours.

Hygrophorus pratensis, var. « cinereus »

Probablement identique à *lactarius lacmus* de KALCHBRENNER

Pas d'*agglutinine*, un peu d'*hémolysine*.

3 cc. tuent un cobaye de 360 gr. en 5 jours.

Le lapin reste indemne.

Il est considéré comme comestible par le *Boston Myc. Club*.

Hygrophorus pratensis, var. « albus » SACC.

Contient une *agglutinine* agissant à 1 100, et une *hémolysine* non détruite à 65° en 1/2 heure.

3 cc. tuent un cobaye de 460 gr. en 16 jours.

4 cc. tuent un cobaye de 590 gr. en 25 jours.

(Edème au point d'inoculation, mais guérissant rapidement. Amaigrissement. Lésions non typiques.

Lapin indemne.

Considéré comme comestible par le *Boston Myc. Club*.

Hygrophorus Marginatus PECK.

Un peu d'*hémolysine*. Pas d'*agglutinine*.

3 cc. tuent un cobaye de 380 grammes en 15 jours.

1 cc. sont sans effet sur un cobaye de 730 grammes.

Considéré comme comestible par le *Boston Myc. Club*.

Hygrophorus hypotheyus FR.

Agglutinine active à 1 100, détruite en 1 2 h. à 60-65°. Pas d'*hémolysine*.

3 cc. tuent le cobaye en 9 jours (douteux, car le cobaye était bronchopneumonique à l'autopsie).

Lapin indemne.

Considéré comme comestible par *Boston Myc. Club* et autres auteurs.

Hygrophorus niveus FR.

Ni *hémolysine*, ni *agglutinine*. Comestible.

Hygrophorus lœtus (PERSOON) FR.

Ni *hémolysine*, ni *agglutinine*.

Hygrophorus parvulus PECK.

Agglutinine détruite à 65°. Ni *hémolysine*, ni *toxine*.

Hygrophorus Conicus (SCOPOLI) FRIES.

Agglutinine non détruite à 60-65° en 1/2 h.

Pas d'*hémolysine*.

L'extrait est toxique pour un cobaye de 315 gr. en 11 jours.
Bouilli il est sans action.

Lapin indemne.

Considéré comme *comestible* par plusieurs auteurs.

DEMANGE lui attribue un empoisonnement en Chine (?)

Dans les empoisonnements de cobaye par les *Hygrophores*, l'intoxication est toujours chronique, l'animal s'émacie et perd du poids. Rien de caractéristique comme lésion.

LES ENTOLOMES

Rarement utilisés comme aliment, les entolomes sont généralement considérés comme *suspects*.

En général ils ont mauvais goût, le poison est irritant, agissant sur la muqueuse digestive en causant fort ténesme, vomissements, diarrhée, avec dépression physique et morale.

On ne connaît pas de décès en Amérique.

Entoloma Salmoneum PECK.

Ni *agglutinine*, ni *hémolysine*.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 390 gr. en 3 jours.
Glandes lymphatiques engorgées et hémorrhagiques. Points hémorrhagiques aux reins.

Ne produit rien sur le lapin.

Entoloma strictius PECK.

Ni *agglutinine*, ni *hémolysine*.

Extrait (action toxique). 3 cc. tuent un cobaye de 320 gr. en 19 jours, et un lapin de 1.070 gr. en 6 jours.

W. W. FORD nous fait remarquer pour *Entoloma strictius* qu'il fait actuellement de nouvelles expériences sur ce champignon. Il eut la première fois trop peu de matériel pour effectuer une étude complète.

Entoloma cuspidatum PECK.

Ni *hémolysine* ni *agglutinine*.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 300 gr. en 12 jours.

Rien sur le lapin.

Entoloma nidorosum FRIES

Une *agglutinine* agissant à 1/100.

Pas d'*hémolysine*.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 265 gr. en 13 jours.

Rien sur le lapin.

Au début l'*agglutinine* était résistante 1,2 h. à 60-65°. Après quelques mois l'*agglutinine* était détruite à 60-65°. La toxine restait intacte.

2 cc. 1/2 tuent un cobaye de 225 gr. en 10 jours.

4 cc. d'extrait bouilli tuent un cobaye de 360 gr. en 15 jours.

Entoloma rhodopolium FR.

Ni *agglutinine*, ni *hémolysine*. Réputé *comestible*.

3 cc. tuent un cobaye de 300 gr. en 8 jours, lésions ordinaires.

4 cc. tuent un cobaye de 675 gr. en 26 jours, lésions ordinaires.

Rien sur le lapin.

Après quelques mois, l'extrait non chauffé est moins toxique, *mais bouilli il perd sa toxicité*.

Entoloma Sinuatum (FRIES) Syn. *Entoloma fertile*

Agglutinine active à 1 10, détruite à 60-65° en 1 2 heure, pas d'*hémolysine*.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 420 gr. en 12 jours.

Ne produit rien sur le lapin. L'extrait bouilli 1/2 heure *perd sa toxicité*.

Réputé *toxique*.

LES INOCYBES

Non réputés toxiques.

Inocybe rimosa BULLIARD

Ce champignon serait *toxique* d'après KOBERT.

Inocybe infelix PECK.

Hémolysine et agglutinine.

Agglutinine active à 1/40, *non détruite* à 60-65°

Atténuée dans les vieux échantillons.

Hémolysine peu abondante et résistante à 60-65°.

Après 15 mois, les deux substances ont disparu.

Le champignon contient un poison *narcotique* pour le lapin et le cobaye, qui résiste à la *dessiccation* et à l'*ébullition*.

Bien que non essayé sur l'homme, il reste dangereux.

CHAMPIGNONS DIVERS

Cortinarius Morissii PECK.

Ni *hémolysine* ni *agglutinine*.

Flammula betulina PECK.

Agglutinine active à 1 100 et *non détruite* à 60-65°.

Pas d'*hémolysine* ni de *toxine*.

Galera tenera SCHAEFFER

Hémolysine thermolabile.

Pas d'*agglutinine*. Pas de *toxine*.

Naucoria firma PECK.

Agglutinine active à 1/10.

Présence d'une *hémolysine* assez active.

Pas de *toxine*.

LES HYPHOLOMES

En Europe **H. sublateritium** est dit *toxique*.

Pour **H. fasciculare**, ROBERT le dit non comestible, et KUNKEL que son goût amer le fait rejeter.

Hypholoma instratum BRITZELMAYR

Ni *agglutinine*, ni *hémolysine*.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 450 gr. en 3 jours.

Rien sur le lapin.

Hypholoma Cernua

Agglutinine active à 1/100, stable à 60-65°.

Pas d'*hémolysine*.

3 cc. tuent un cobaye de 530 gr. en 4 jours.

Non essayé sur le lapin.

Panaeolus retirugis FRIES

Ni *agglutinine*, ni *hémolysine*.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 325 gr. en 7 jours.

4 cc. d'extrait tuent un lapin de 1280 gr. en 18 jours, mais il y a doute, car le lapin était infesté de *coccidies*.

LES BOLETS

Certains bolets donnent des vomissements et de la diarrhée (**Boletus satanas**, **Boletus luridus**). On a isolé de ces différentes espèces de la *muscarine*.

Boletus clintonionus PECK.

Ni *hémolysine*, ni *agglutinine*. Comestible.

Boletus cavipes KALCHBR.

Ni *hémolysine*, ni *agglutinine*. Comestible.

Boletus paluster PECK.

Agglutinine assez active, labile à 60-65°.

Pas d'*hémolysine*.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 430 gr. en 17 jours.

Rien sur le lapin.

Boletus chrysenteron FRIES var. *sphagnorum*

Ni *agglutinine*, ni *hémolysine*.

Comestible pour le *Boston Myc. Club*.

Morchella esculenta PERSOON

Ni *hémolysine*, ni *agglutinine*.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 270 gr. en 3 jours.

3 cc. d'extrait tuent un cobaye de 440 gr. en 6 jours.

Il perd sa toxicité en quelques mois.

Sans action sur le lapin.

CHAPITRE IX

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES HÉMOLYSINES ET AGGLUTININES

Hémolysines

Les recherches antérieures et actuelles de W. FORD établissent l'existence d'hémolysines en grande quantité dans *Amanita phalloides*, *virosa*, *verna* et *rubescens*, en quantité moindre dans *A. solitaria*, *muscaria*, *frostiana*, *spreti*, *Morrissii*.

Toutefois *A. spreti* offre fréquemment une hémolysine aussi puissante que celles d'*A. phalloides* et *virosa*.

Ces hémolysines sont détruites en une demi-heure à 60-65°. Elles s'altèrent rapidement en solution et dans le tissu desséché.

On trouve des hémolysines peu actives et détruites à 60-65° dans *Clitocybe multiceps*, *Lactarius torminosus*, *Hygrophorus pratensis* var. *cinereus* et var. *albus*, *Hygrophorus marginatus*, *Inocybe infelix*, *Galera tenera* et *Naucoria firma*.

L'hémolysine est thermolabile et abondante chez *Lactarius torminosus*. Elle est thermostable chez *Inocybe infelix* et *Naucoria firma*.

Agglutinines (Travaux de W. FORD)

Nos connaissances sur les agglutinines des plantes ont pour origine les travaux de KOBERT et de ses élèves sur les *ricine*, *abrine*, *croline*, *robine*, etc.

On a retrouvé des corps semblables chez quatre *papilionacées* (LANDSTEINER et ROBITSCHKE) et chez six *Datura* (EISLER et PORTHEIM). Ces auteurs ont expérimenté sur

99 plantes. Ces dix agglutinines isolées ne sont pas toxiques pour l'animal.

FORD avait déjà signalé les agglutinines de *Amanita solitaria* et *A. muscaria*.

Il y ajoute celles de *Clitocybe multiceps*, *Hygrophorus hypoleus* et *parvulus*, *Entoloma sinuatum* et *Boletus paluster* qui sont *thermolabiles* à 60-65° et celles de *Lactarius torminosus*, *Hygrophorus pratensis* var. *albus*, *H. conicus*, *Entoloma nidorosum*. *Inocybe infelix*, *Flammula betulina*, *Naucoria firma* et *Hypholoma cernua* qui sont *thermostabiles* comme celles de *A. muscaria*.

L'agglutination des hématies est la même pour toutes. Les corpuscules se rassemblent et l'agglomération n'est détruite que par violente agitation.

Il n'y a rien de connu sur la nature chimique de ces substances qui doivent représenter des produits du métabolisme de la nutrition. Les agglutinines thermostabiles, du type *muscaria*, ne sont pas des protéides coagulables, car après coagulation par chauffage, le liquide filtré a gardé ses propriétés agglutinantes.

En certains cas, l'agglutination est accompagnée ou suivie d'hémolyse. Mais les deux actions sont produites par des substances différentes ; la simple dilution peut éliminer l'action de l'hémolysine en laissant subsister celle de l'agglutinine ; sauf de rares cas où l'hémolysine résiste à 60-65°, l'extrait chauffé reste agglutinant.

L'hémolysine se détruit plus facilement que l'agglutinine et de vieux extraits ne montrent plus que l'agglutination.

De vieux échantillons donnent un extrait seulement agglutinant alors que les récents présentent les deux propriétés. Parfois, comme pour *A. muscaria*, l'agglutinine peut résister à la dessiccation pendant plusieurs années.

Aucune de ces agglutinines ne peut être activée par la lécithine ou par d'autres substances, comme peut s'activer un sérum hémolytique chauffé.

TABEAU indiquant la présence ou l'absence d'Hémolysine
dans les champignons soumis à l'expérience

Amanita

Amanita phalloides FR. (H.).

- *verna* LAM. (H.).
- *virosa* FR. (H.).
- *porphyria* ALB. et SCHW. (N. H.).
- *citrina* SCHÆFF. (H.).
- *crenulata* PECK. (N. H.).
- *spretta* PECK (petite quantité d'H.) [W. FORD].
- *chlorinosma* PECK. (N. H.) [W. FORD].
- *pantherina* de C. (H.).
- *mappa* Q. (H.).
- *muscaria* L. (H. quand elle est un peu vieille, N. H. à l'état jeune).
- *radicata* PECK. (N. H.) [W. FORD].
- *rubescens* PERS. (H.).
- *junquillea* Q. (N. H.).
- *frostiana* PECK. (H.) [W. FORD].
- *Morissii* PECK. (H.) [W. FORD].
- *strobiliformis* WITTAD. (N. H.) [W. FORD].

Amanitopsis volvata PECK. (N. H.).

Armillaria

Armillaria mellea VAHL. (H.).

Boletus

Boletus erythropus PERS. (N. H.).

- *clintonionus* PECK. (N. H.).
- *cavipes* KALCHBR. (N. H.).
- *paluster* PECK. (N. H.).
- *chrysenteron* FRIES. (N. H.).

Cantharellus

Cantharellus cibarius FRIES. (N. H.).

Craterellus

Craterellus cornucopioides L. (H.).

Clitocybe

Clitocybe laccata Scop. (H.).

- *compressipes* W. Ford (N. H.).
- *illudeus* Schw. (N. H.).
- *multiceps* Peck. (N. H.). [W. Ford].

Clavaria

Clavaria formosa Pers. (N. H.).

Cortinarius

Cortinarius Morissii Peck. (N. H.) [W. Ford].

Entoloma

Entoloma lividum Bull. (N. H.).

- *salmoneum* Peck. (N. H.).
- *strictius* Peck. (N. H.).
- *cuspidatum* Peck. (N. H.).
- *nidosum* Fries (N. H.).
- *rhodopodium* Fries. (N. H.).
- *sinuatum* Fries (N. H.).

Flammula

Flammula betulina Peck (N. H.) [W. Ford].

Gyromitra

Gyromitra esculenta Pers. (H.).

Galera

Galera tenera Sch. (H.).

Hydnum

Hydnum repandum L. (H.).

- *imbricatum* L. (N. H.).

Hygrophorus

Hygrophorus pratensis Pers. (N. H.).

- *marginatus* Peck. (H.) [W. Ford].
- *hypothecus* Fries. (N. H.).
- *niveus* Fries. (N. H.).
- *lætus* Pers. (N. H.).
- *parvulus* Peck. (N. H.) [W. Ford].

Hypholoma

Hypholoma fasciculare Huds. (H.).

- *instratum* Britz. (N. H.).
- *cernua* (N. H.).

Inocybe

Inocybe infelix PECK. (H.) [W. FORD].

Lactarius

Lactarius piperatus SCOP. (N. H.).

— *theiogalus* BULL. (H.).

— *zonarius* BULL. (H.).

— *torminosus* PAUL. (H.).

— *uvidus* FRIES (N. H.).

Lepiota

Lepiota procera SCOP. (N. H.).

Morchella

Morchella esculenta PERS. (N. H.).

Naucoria

Naucoria firma PECK. (H.) [W. FORD].

Otidea

Otidea onotica (H.).

Panaeolus

Panaeolus retirugis FRIES. (N. H.).

Pleurotus

Pleurotus porrigens PERS. (H.).

Phallus

Phallus impudicus L. (H.).

Russula

Russula emetica SCHÆFF. (H.).

— *Queletii* FRIES (H.).

— *squalida* PECK. (N. H.).

Stropharia

Stropharia æruginosa CURT. (H.) [?].

Tricholoma

Tricholoma nudum BULL. (H.).

— *sulfureum* BULL. (H.).

— *rutilans* SCHÆFF. (H.).

— *saponaceum* FRIES (H.).

— *ustale* FRIES (N. H.).

Volvaria

Volvaria gloiocephala DE CAND. (H.).

- *speciosa* FRIES. (H.).
- *virgata* GILLET. (H.).
- *viperina* FRIES (H.).

N. B. Sauf pour les espèces exotiques que W. FORD a utilisées, nous avons pu pour les autres espèces déceler ou contrôler la présence ou l'absence d'une hémolysine. Ce tableau résume nos recherches.

La lettre H. signale la présence de l'hémolysine.

Les lettres N. H. indiquent que le champignon ne contient pas d'hémolysine.

CHAPITRE X

SYMPTOMES DES EMPOISONNEMENTS CAUSÉS PAR LES CHAMPIGNONS

Symptômes de l'empoisonnement par l'*Amanite bulbeuse*

Cette espèce comprend plusieurs variétés ou espèces distinctes. Les principales sont : l'*Am. verna* (orange ciguë blanche de PAULET) ; l'*Am. citrina* (orange ciguë jaunâtre de PAULET) ; l'*Am. phalloïdes* BULL. (orange ciguë verte de PAULET). Elles sont très vénéneuses. Les deux premières à cause de leur ressemblance avec l'*agaric* de couche, sont à redouter.

On connaissait déjà leur effet il y a deux siècles et plus. J. BACHIN (1) écrivait : « Mox enim nauseabundo stomacho vomitus infestabat, hinc vertiginem sentiens, prostratis tandem viribus, membrisque refrigeratis, sporosus jacuit, non sine mortis periculo », etc.

Toutes les observations faites depuis cette époque et se rapportant avec certitude à cette espèce ont une grande ressemblance. Chaque année, les revues et journaux de médecine en présentent de nouvelles. Voici une de ces observations tirées du *Journal de chimie médicale* et reproduite par ORFILA (2) comme une des observations qui nous donnera les renseignements les plus typiques sur les symptômes de l'empoisonnement par *A. phalloïdes*.

« M^{me} la baronne Boyer et sa fille, âgées l'une de quarante ans, l'autre de vingt ans, qui habitaient depuis plusieurs

(1) *Historia plantarum universalis*, 1651, t. III, p. 826.

(2) *Toxicologie générale*, 5^e édition, Paris, 1852, t. II, p. 671.

jours le village de Saintry, près Corbeil, cueillirent imprudemment une espèce de champignon qui ressemble beaucoup au champignon de couche, excepté qu'il est plus grêle, que son chapeau est recouvert d'une pellicule jaune verdâtre, et que sa tige, très renflée à la racine, est garnie d'un volva qui l'enveloppe entièrement avant qu'il soit épanoui : c'était l'*agaric bulbeux*, espèce très dangereuse, redoutée même des insectes, et qui ne croît que sous l'ombrage des forêts. Elles en firent presque exclusivement leur dîner. Quelques heures après ce pernicieux repas, M^{le} Boyer éprouva des vertiges et dit à sa mère qu'elle était comme si elle avait pris de l'opium ; on lui donna du café, et la nuit fut très calme jusqu'à trois heures du matin, heure à laquelle elle fut éveillée par des coliques et des vomissements ; on se contenta de lui faire du thé pour attendre le jour. Je fus prévenu à sept heures du matin ; à huit heures, la mère faisait prendre un bain à sa fille. Elle commençait aussi à éprouver les mêmes accidents ; leurs évacuations ne contenaient déjà plus de traces de champignons. Néanmoins, je prescrivis immédiatement une potion stibiée, dans le but d'expulser ce qui pourrait encore rester dans le tube digestif, en recommandant d'en prendre quelques cuillerées seulement, puis d'étendre le reste dans une certaine quantité de liquide pour agir comme lavage. Revenu auprès de ces dames quelques heures après, elles étaient couchées et continuaient de vomir, mais les évacuations alvines étaient beaucoup plus rares.

Jusque là les symptômes ne présentaient rien de bien alarmant ; la langue n'était ni sèche ni froide ; la soif n'était pas très intense ; le ventre n'était ni tendu ni douloureux ; les extrémités et la peau avaient conservé la température ordinaire, la physionomie était à peine altérée ; la circulation paraissait à peu près normale ; la mère avait uriné plusieurs fois, mais chez la demoiselle, cette sécrétion était complètement nulle depuis l'accident ; l'intelligence était parfaitement intacte ; ces dames conservaient même une certaine gaieté ; elles me parlaient de leurs plaisirs aux bains de mer, de leurs projets, des avantages et des désagréments de leur nouvelle habitation, etc. ; mais ces conver-

sations, toutes spontanées de leur part, étaient momentanément interrompues par des vomissements. Néanmoins, si je n'avais pas été averti de la gravité de la circonstance par des observations de cas analogues que je trouvais dans les auteurs, j'aurais été naturellement porté à me rassurer, et j'avoue que je ne m'inquiétai sérieusement que vers les six heures du soir.

La soif devint plus vive ; il fallait des boissons plus copieuses et plus froides pour la modérer quelques instants ; les vomissements étaient plus rares, mais plus fatigants. La quantité des matières vomies paraissait excéder celles des boissons ingérées ; chaque effort était suivi de prostration, quelquefois de défaillance, et la tête retombait sur la poitrine.

La réaction se fit vainement attendre, et c'est à ce moment que je commençai à désespérer de leur salut ; en effet, les extrémités se refroidissaient ; la sensibilité semblait les abandonner ; une sorte d'engourdissement douloureux se faisait sentir dans les membres inférieurs et dans les lombes ; le regard était incertain ; les lèvres et la langue étaient froides, et l'indifférence complète de ces deux infortunées l'une pour l'autre fit place à ces moments d'excitation presque enjouée de la matinée. A onze heures du soir, le docteur Petit, père, voulut bien m'aider des conseils de sa longue expérience ; il me proposa d'ajouter à ce que j'avais fait, une application de trente sangsues à l'anus à chacune, et les boissons glacées, puis l'huile d'amandes douces, pour calmer l'éréthisme du canal intestinal ; toutes deux parurent plus calmes pendant l'action des sangsues, mais aucune amélioration n'en fut suivie. Ce calme trompeur était interrompu souvent par des gémissements et le besoin de boire ou de vomir. Cependant, les vomissements cessèrent dans la matinée chez la mère, c'est-à-dire environ trente-six heures après l'ingestion des champignons, mais elle ne paraissait qu'en souffrir davantage, elle demandait qu'on la fit vomir. La demoiselle était plus calme et continuait de vomir.

Aucun accident nouveau ne se présenta dans la journée ; mais plusieurs augmentèrent, et le danger paraissait de plus en plus imminent. L'indifférence de ces deux infortunées

l'une pour l'autre avait quelque chose de douloureux pour les assistants. La mère entendait les gémissements de sa fille, la fille ceux de sa mère, sans se préoccuper le moins du monde l'une de l'autre ; elles ne portaient sur nous leurs regards affaiblis que pour demander à boire ; c'est alors seulement que les idées devinrent incohérentes ; que le facies commença à devenir hippocratique chez la jeune fille, qui avait fait preuve d'un courage et d'une résignation extraordinaires ; les yeux turgescents se troublèrent, la circulation se ralentit progressivement sans être irrégulière, et elle rendit le dernier soupir en murmurant les noms qui lui étaient chers.

PIORRY, mandé le matin, ne put arriver que le soir ; la demoiselle n'était plus. La mère, qui ne s'occupait aucunement de sa pauvre enfant, avait les yeux caves, les lèvres et la langue froides et violacées ; son teint olivâtre rappelait le choléra ; on sentait à peine les battements de l'artère radiale, ceux de la brachiale étaient à peine sensibles, et les mouvements du cœur s'affaiblissaient sans devenir irréguliers ; l'agonie se prolonge cependant encore jusqu'à six heures du matin, et cette malheureuse mère ne s'occupe pas un instant de sa fille qu'elle avait vue entourée de soins quelques heures auparavant, et dont elle devait apercevoir le chevet abandonné, car une seule porte séparait les deux chambres.

Je n'ai pas cru devoir interrompre ce récit en intercalant les moyens employés, parce qu'aucun n'a été suivi de la moindre amélioration. Je vais simplement les énumérer par ordre.

D'abord quelques cuillerées d'une potion stibiée en lavage pour expulser les débris que pouvait contenir encore le tube intestinal, puis le sirop d'éther, les infusions aromatiques, le lait, la solution de blanc d'œuf, furent vomis immédiatement ; les boissons aromatiques éthérées, les vins de Bordeaux et de Frontignan ne furent pas tolérés davantage ; les lavements, les frictions sèches ou humides avec l'alcool camphré, l'insolation même et les sinapismes ne donnèrent lieu à aucune réaction. La potion antivomitiv de Rivière, additionnée de dix gouttes de laudanum, parut plus nuisible qu'utile, dès les premières cuillerées, et ne fut

pas continuée. Les vomissements persistèrent toujours, excepté chez la mère, comme nous l'avons dit plus haut, et elle nous suppliait de la faire vomir. Les sangsues à l'anus ne produisirent pas un meilleur effet ; deux choses seules parurent un peu calmer, la glace à l'intérieur et les fomentations émollientes sur le ventre. Nous ne crûmes pas devoir recourir à la saignée, parce que la réaction manquait complètement.

Une des bonnes, qui avait goûté quelques parcelles crues de ces champignons, vomit huit à dix fois au bout de seize heures seulement, et ne fut pas sérieusement indisposée ; l'autre, qui en avait goûté après la cuisson et qui soutint longtemps qu'elle ne croyait pas en avoir avalé, n'éprouva les premiers accidents qu'au bout de quarante-huit heures et donna de vives inquiétudes (1) »,

EN RÉSUMÉ :

Quels sont les premiers accidents provoqués par un empoisonnement phallinien ?

Après quelques vagues malaises, le patient est atteint de diarrhée avec douleurs intestinales violentes, coliques épouvantables, vomissements incoercibles, qui mettent le malade dans un état de faiblesse extrême. Les orbites s'excavent, les traits s'étirent ; les douleurs abdominales s'exagèrent. Le malade a toujours soif, il demande à boire presque sans discontinuer mais ne peut garder le liquide qu'il cherche à absorber. Cet état cadre assez bien avec les débuts d'un accès cholériforme.

Quelquefois l'état demeure stationnaire (pour ceux qui n'ont pas absorbé une trop grande quantité de champignons). Mais on ne voit jamais dans l'empoisonnement par *Amanita phalloides* de ces rétablissements immédiats et complets comme ceux qui suivent les accidents dus aux *Amanites panthère* et *tue-mouches*.

En général les évacuations continuent très violentes. La perte de poids est énorme. Il y a des périodes de calme. La circulation est mauvaise ; il y a de la cyanose, du refroi-

(1) *Journal de chimie médic.*, année 1846.

dissement des extrémités ; les reins cessent de sécréter faute d'aliment liquide ; il se produit, surtout dans les mollets, des crampes musculaires qui sont très douloureuses. Parfois il y a un peu de délire mais en général le malade garde toute son intelligence. Au bout de 36 ou 48 heures on trouve généralement une amélioration, les vomissements cessent, les coliques disparaissent et on se figure que le malade est sauvé. Cette amélioration ne dure pas. Les phénomènes gastro-intestinaux reprennent, la diarrhée devient sanglante ou bien le système nerveux se paralyse et amène le collapsus et le coma algide dont on ne se réveille pas.

Du troisième au cinquième jour survient souvent de *l'ictère*.

Parmi les signes d'insuffisance hépatique, il faut, dit ROCH, faire mention de la glycémie constatée chez le chien par ORÉ (1) et de la glycosurie spontanée qui en résulte (2).

Chez une des malades de ROCH il a pu constater la glycosurie alimentaire, ainsi que de l'hyperperméabilité au bleu de méthylène. Dans le même ordre de faits, REMPICCI a trouvé une augmentation de l'ammoniaque dans l'urine, augmentation parallèle à une diminution de l'urée.

Dans certains cas, il se produit des éruptions cutanées (3) et le purpura (4).

L'albuminurie est fréquente au moment où se rétablit la sécrétion urinaire, « mais rarement elle manifeste une lésion sérieuse de néphrite ». On a signalé aussi de la rétention vésicale.

La convalescence est très longue. Il faut que le foie se régénère et que toutes les cellules lésées se rétablissent et récupèrent leur état anatomique normal.

GILLOT a fait une étude fort documentée et des plus intéressantes sur les formes cliniques diverses : forme coma-

(1) ORÉ. De l'influence de l'empoisonnement par l'Agaric bulbeux, sur la Glycémie. *C. R. Ac. Sc.*, 1876, LXXXIII, p. 837.

(2) THIEMISCH. *Loc. cit.*

(3) PARONA. *Loc. cit.* PLOWRIGHT, *loc. cit.* MANGIN, cité par SARTORY. *Les Empoisonnements par les champignons*, Paris 1912.

(4) FRIOT. *Loc. cit.* etc.

teuse, forme convulsive, forme adynamique, forme algide cholériforme.

Parfois les phénomènes d'empoisonnement ne se manifestent que fort tardivement. Parfois, selon TAPPEINER, GREGUEN (1), MAGNIN (2), l'incubation peut être activée quand les corps toxiques sont extraits de la pulpe par un jus ou une sauce.

Le plus souvent l'incubation est de 8, 10 et 12 heures, quelquefois 20 et même 29 heures (GOUDOT), 30 heures (GALLOIS), 40 heures ROUMEGUÈRE (3). Le temps moyen est de 12 heures.

SAHLI a prétendu que la longueur de l'incubation est due à l'adhérence du poison à la pulpe du champignon par la transformation d'une substance inerte en substance nocive.

G. POUCHET (4) croit que le sommeil prolonge la durée de l'incubation.

D'une façon générale on peut dire que plus l'incubation est longue, plus l'accident est grave, sans toutefois déclarer que c'est là une règle générale.

Disons en terminant avec ROCH que les Amanites cuites ne produisent pas d'hémolyse (c'est une erreur qui circule constamment).

(1) F. GREGUEN. Quelques particularités cliniques et médico-légales de l'intoxication phallinienne. *C. R. Soc. Biologie*, 1912, LXXII,

(2) MAGNIN. *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 1912, XXVIII, p. 410.

(3) LEIBERT. A vu chez des souris la période d'incubation durer 3 à 6 jours. *Beitrag zur Toxicologie der A. phalloides*. Thèse Wurzburg, 1893.

(4) G. POUCHET. *Leçons de Pharmacodynamie*, V. Paris 1904, p. 570.

Symptômes de l'empoisonnement par *Amanita pantherina*

Les symptômes ici sont très variables : il peut n'y avoir que de simples phénomènes digestifs, mais il peut également se produire des symptômes plus alarmants, sueurs froides, vomissements et diarrhée.

« Presque toujours il y a des phénomènes nerveux, vertiges, douleurs de tête ; excitation cérébrale, hallucinations, délire ; parfois convulsions, contractions ; puis somnolence, diminution de la sensibilité, stupeur ; coma. C'est dans le coma quelquefois tardif que survient la mort ; exceptionnellement chez un des malades de Louviot, l'issue fatale paraît due à une syncope cardiaque ».

Quelquefois l'excitation cérébrale et le délire prennent une intensité formidable. PLANCHON (1) dans sa thèse nous cite le cas d'une mère et sa fille mangeant à 6 h. $\frac{1}{2}$ du soir un plat de champignons dans lequel se trouvait une *Amanite panthère*. Prises de somnolence, les deux femmes se couchent de bonne heure et s'endorment. Vers 10 heures du soir elles se réveillent éprouvant des malaises. Elles se lèvent en tâtonnant, jambes vacillantes et tête lourde, allument un feu au milieu de la chambre et se mettent à danser, gesticuler et sauter autour du feu. La mère cherche à éteindre le feu avec un seau d'eau, tombe et perd connaissance. La fille un peu mieux à l'aise va chercher du secours ; elle sort en chemise sous la pluie et à 11 heures du soir elle échoue épuisée chez des voisins..

Quelques heures après le docteur REFREGI trouve les malades guéries, ayant vomi. La mère ne se rappelait rien, la fille ne retrouva le souvenir que le lendemain.

« Une symptomatologie analogue a été observée à Genève par le docteur P. LADAME (2). Une famille de quatre personnes absorbèrent à midi des champignons qui furent recon-

(1) L. PLANCHON. Les champignons comestibles et vénéneux de la région de Montpellier et des Cévennes au point de vue économique et médical. *Thèse Montpellier*, 1883.

(2) L. FAYRE. Note sur les champignons. *Bull. de la Soc. des Sc. naturelles de Neuchâtel*, 1884-1886, XV, p. 53.

nus plus tard comme *étant certainement A. pantherina* prise pour *Amonitopsis vaginata*. Les premiers symptômes se sont déclarés une heure après le repas. La mère, fort pâle éprouvait des malaises, de la somnolence des pandiculations ; elle eut une diarrhée cholériforme fréquente. Un des fils, âgé de 22 ans, eut rapidement du vertige, de fortes angoisses, des transpirations froides, des vomissements. L'autre fils de 20 ans, s'en tira avec une soif ardente. Quant au père ce fut lui qui présenta les accidents les plus caractéristiques : il se mit à danser, à sauter, à courir, à faire des bonds extraordinaires, à chanter à gorge déployée ; on eut beaucoup de peine à le maintenir. Il affirmait être dans le ciel et que de sa vie il ne s'était senti aussi heureux. Bientôt survinrent des hallucinations de la vue ; il voyait voler des oiseaux en grande troupe et quand il croyait que ces oiseaux s'étaient posés, il s'élançait pour les saisir... Il était d'une gaité folle, disait maintes plaisanteries et ne savait comment exprimer son bonheur ; il n'eut ni hallucination ni fièvre, mais une soif intense ; il ne perdit jamais complètement connaissance. Des évacuants amenèrent un prompt rétablissement des quatre malades (1). »

Nous constatons ici une analogie complète dans les symptômes avec ceux éprouvés par l'ingestion d'*Amanita muscaria*. Les principes toxiques contenus dans ces espèces seraient selon BÖHM (2) très variables en quantité suivant l'année et suivant le pays d'origine. Une Amanite ayant cru aux environs de Marburg contient moins de *muscarine* qu'un exemplaire de Russie. Ce n'est pas, dit ROCH « la muscarine qui est le corps toxique important, mais les variations de cette substance sont vraisemblablement en rapport direct ou inverse avec celles des autres poisons. »

IXOKO (3) constate pour des Amanites de provenance japonaise que les exemplaires de juillet et d'août donnent au chien de la gastro-entérite, tandis qu'en octobre, ce sont les phénomènes narcotiques qui sont au premier plan.

(1) Voir M. ROCH. *Loc. cit.*, p. 70.

(2) R. BÖHM. Beiträge zur Kenntniss der Hutzpilze in chemischen und toxicol. Arch. f. exp. Path. und Pharmac. 1885, XIX, p. 60.

(3) IXOKO. Ueber die Giftigen Bestandtheile und Wirkungen des Japanischen Pantherschwammes. Mitth. des med. Facultät zu Tokio, 1891, n° 4, p. 313.

Symptômes de l'empoisonnement par *Entoloma lividum* (1)

Nous donnons ici le résultat d'une enquête que nous avons faite l'an dernier, concernant un empoisonnement très sérieux causé par *Entoloma lividum* (2).

Nous donnons la parole à Madame D..., victime de cette intoxication en même temps que 14 personnes.

« J'avais acheté des champignons sur le marché de Grenoble (je ne les connaissais pas du tout, mais il y avait dessus l'étiquette « bon ») de très bel aspect, gris marron, à lamelles tirant sur le rose, intérieurement très blanc ; du reste après un examen attentif des débris, on a pu reconnaître ces champignons comme étant des *Entolomes*.

« La quantité achetée fut d'une demi-livre, et nous avons eu soin de les préparer avec un morceau de veau et une petite sauce. J'avais remarqué la blancheur du veau après cuisson. La durée de la cuisson fut de trois quarts d'heure.

Nous étions sept à manger cette fameuse demi-livre. Trois personnes mangèrent à 11 h. 30, mais nous quatre à midi. Une heure après l'ingestion de ces cryptogames, nous avons été pris de vertiges, de maux de cœur épouvantables et de coliques atroces. Nous voyant tous les sept dans cet état, nous avons de suite fait venir le pharmacien qui se trouve dans notre rue; à tous il a donné de l'ipéca puis a fait appeler en toute hâte le médecin. Le Docteur ordonna des lavements purgatifs et nous fit à tous une piqure de contre-poison (?).

« Chacun de nous a été éprouvé selon son tempérament, mon oncle eut beaucoup de vomissements et de la diarrhée pendant trois jours. Ma tante qui est paralysée (d'une attaque il y a environ dix huit mois) a de même beaucoup souffert de vomissements alimentaires. La diarrhée a persisté pen-

(1) Pour les symptômes par l'*Amanita muscaria*. Voir page 32.

Voir également observations de Paul BOUTAUD et P. SOUCHET, de Niort. *Thèse Gillot*, 1900, p. 228.

(2) A. SARTORY. *Les empoisonnements par les champignons*. *Élé* 1912, page 1.

dant huit jours. La garde-malade qui est une personne très forte a éprouvé les mêmes symptômes quatre ou cinq heures après l'ingestion des champignons. On eut beaucoup de difficultés à la faire vomir et à un moment donné ses ongles devinrent violets et sa tête très congestionnée ». Mêmes symptômes pour Madame D..., pour la fillette et pour la bonne.

« Quant à moi, je n'ai cependant pas mangé davantage de ces champignons néfastes, mais j'ai été de beaucoup la plus éprouvée. J'ai eu très peu de vomissements, mais j'ai dû garder le lit assez longtemps. Chaque fois que je voulais me lever j'avais des syncopes et il a été jugé nécessaire de me faire une deuxième injection et de me placer en permanence de la glace sur l'estomac. J'oubliais de signaler ces quelques particularités intéressantes : 1° soif atroce et persistante ; 2° gorge sèche à ne pouvoir parler ».

Cette observation affirme une fois de plus la toxicité d'*Entoloma lividum*.

M. FOUQUET, inspecteur des viandes et denrées alimentaires, chargé du contrôle des champignons de la Ville de Grenoble à qui nous avons demandé quelques renseignements concernant les empoisonnements de Grenoble s'est obligeamment mis à notre disposition et nous a confirmé le récit de Madame D...

« Nous avons prélevé chez Madame D... les épluchures (40 grammes) et les débris de feuillet. Nous sommes à même d'affirmer que nous nous trouvions en présence de l'*Entolome livide* qui avait, deux jours auparavant, occasionné deux décès aux environs de Mâcon ; quantité achetée 250 grammes moins les épluchures, restent 210 grammes absorbés, ou environ 30 grammes par personne qui ont occasionné sept cas graves d'intoxication. »

« Les malades ont été en danger pendant plus de 24 heures. Il faut donc bien admettre, dit M. FOUQUET, que ce champignon est très vénéneux, presque au même titre que les terribles *Amanites*, quoique n'ayant pas de volve ; et qu'il est indispensable de le faire connaître. »

Rappelons qu'en 1912 (Été) 66 accidents dont 2 mortels sont imputables à *Entoloma lividum*.

Syndrôme muscarinien

Am. muscaria, *Am. pantherina*

Syndrôme phalloïdien

Am. phalloïdes, *Am. verna*
et *Am. virosa*

d'après V. GILLOT

Incubation

2 heures.

11 heures

Début

Rapide, bruyant.

Tardif, silencieux.

Symptômes

Troubles gastro-intestinaux
précoces.

Pas de rémissions.

Anurie.

Excitation cérébro-spinale,
incoordination motrice.
Délire (folie muscarinienne).

Troubles d'intelligence
et de mémoire.

Troubles intestinaux
tardifs.

Rémissions fréquentes.
puis douleurs épigastriques.

Foie gros, ictère possible.

Hémorrhagies.

Anurie ou urines diminuées
colorées.

Dépression nerveuse ;
ataxo, adynamie.
Stupeur.

Intelligence et mémoire
intactes.

Terminaison

Guérison.

Mort.

Durée moyenne

1 à 2 jours.

Plus de 3 jours.

Syndrome entolomien

Entoloma lividum

Incubation

1 à 2 heures après l'ingestion

Début

Rapide, bruyant

Symptômes

Vomissements incoercibles

Diarrhée persistant parfois 4 ou 5 jours

Troubles gastro-intestinaux

Rémission très atténuée

Urine légèrement colorée

Parfois troubles pupillaires et période de syncope

Soif atroce, gorge desséchée à ne pouvoir parler

L'intelligence n'est pas troublée dans la plupart des cas

Terminaison

Le plus souvent la guérison, mais nous connaissons deux cas de mort.

Symptômes de l'empoisonnement par les Russules âcres et les Lactaires

Les empoisonnements que provoquent quelques lactaires et quelques russules ressemblent beaucoup aux empoisonnements par les drastiques.

Ils s'annoncent peu de temps après le repas par des embarras et lourdeurs épigastriques ; par un malaise rapidement croissant ; puis bientôt par des vomissements souvent violents, suivis de tranchées, d'évacuations alvines répétées et douloureuses ; du ballonnement ; de la sensibilité abdominale ou épigastrique souvent vive, extrême ; pouls fréquent, petit, abattement et faiblesse extrême ; refroidissement des extrémités, yeux enfoncés, face hippocratique, presque cholérique. Quelquefois oppressions, évanouissements puis assoupissement, crises délirantes. *La guérison est toujours assurée.*

Symptômes de l'empoisonnement par les *Helvelles*

« D'après les recherches de Boström, analysées par Ch. Cordier (*Essai sur la toxicité de quelques champignons avant et après leur dessiccation. Thèse Lyon, 1899, p. 57*) sur 37 cas d'empoisonnement par l'*Helvelle comestible*, de 1829 à 1882, la mort s'en serait suivie 11 fois.

« Les symptômes d'intoxication apparaissent de 4 à 10 heures après le repas, débutent par de l'oppression douloureuse et spasmodique, des nausées et vomissements, quelquefois des coliques et de la diarrhée, puis des vertiges, des convulsions, de l'ictère et de l'hématurie et enfin un état somnolent ou comateux, très persistant qui peut même se terminer par la mort ».

Le poison des *Helvelles* est un poison du sang enlevant l'hémoglobine des globules rouges et produisant l'hémoglobinurie et un ictère de nature hémato-gène. C'est aussi un poison hyposthénisant. Ce poison (acide helvétique) est très instable et très volatil, il disparaît entièrement par l'ébullition et même par la dessiccation (cette année 1913) une lampe récolte nous a permis de vérifier le fait.

Ceci explique donc la comestibilité des *Helvelles* cuites ou iesséchées.

Empoisonnement par un mélange de plusieurs espèces de champignons

Dans bien des cas, on rencontre des empoisonnements occasionnés par un mélange de plusieurs espèces de champignons ; de là, des symptômes qui tiennent de l'une ou de l'autre des divisions précédentes.

Tantôt ce sont des affections gastro-intestinales avec tout leur cortège de douleurs ; tantôt ces mêmes affections sont accompagnées de vertiges, de délire, de prostration, de coma ; enfin, ces derniers symptômes existent seuls ou accompagnés de légers signes de gastro-entérite.

Si les symptômes nous font voir des différences sensibles, l'autopsie nous révèle également bien des faits. Ils ont été parfaitement résumés par la Société de médecine de Bordeaux dans un rapport célèbre présenté en 1809.

Symptômes de l'empoisonnement aigu par l'ergot

L'empoisonnement peut débiter *chez l'homme* par des vomissements et une soif ardente, ou par : coliques, dyspnée, dysphagie, salivation et perte de connaissance passagère. Surviennent ensuite : douleurs lancinantes et térébrantes à la langue, à la poitrine, à l'épigastre, aux extrémités ; sensation de vertige, fourmillements et picotements dans les membres ; engourdissement, ou insensibilité de la peau à l'égard de la douleur, du chaud et du froid ; obscurcissement de la vision ; aphonie ; troubles moteurs ; frissonnements et sensation de froid. Les convulsions épileptoïdes suivies de contractures des fléchisseurs peuvent s'associer plus tard à ces symptômes. Ont été observés aussi : petitesse du pouls, abaissement de la température, perte de connaissance, ainsi que divagation. Les femmes enceintes sont atteintes souvent de coliques néphrétiques et il survient chez elles des fausses couches et des hémorrhagies. L'ergot de seigle a-t-il été administré pendant un temps assez long, il peut arriver dans des cas très rares, parfois même un mois et demi seulement après la dernière dose administrée, qu'une gangrène, circonscrite ou se propageant à plusieurs membres, se déclare accompagnée parfois d'œdème cutané, ou survienne aussi sous forme d'abcès multiples. Les contractions utérines peuvent tuer le fœtus. La guérison ne survient que petit à petit dans les cas graves.

L'anesthésie, la dyspnée et l'angoisse précordiale vont en s'atténuant et la guérison peut avoir lieu dans l'espace de trois à quatre jours, mais quelques troubles, par exemple la cataracte, peuvent persister.

Symptômes de l'empoisonnement par les Urédinées (?)

Il n'existe aucun document précis, aucune expérience démonstrative pouvant permettre de conclure d'une manière irréfutable au pouvoir toxique des Urédinées. Il est donc nécessaire de n'admettre que comme probables les cas d'empoisonnement imputés à ces champignons. Comme le disent si justement GAIN et BROcq-ROUSSEU, il est désirable que des démonstrations précises et définitives soient données expérimentalement, du pouvoir toxique des rouilles.

Les symptômes qui se rapportent à ces empoisonnements s'observent chez le cheval, la vache, le mouton et le porc. Ils se traduisent par des rougeurs, soulèvements et inflammation de la peau des lèvres et des joues, urticaire généralisé avec démangeaisons, conjonctivite et larmolement.

« Les symptômes inflammatoires retentissent sur la muqueuse digestive et l'on peut observer de la stomatite, de la pharyngite, de légères coliques et parfois aussi de l'hématurie. En même temps se montrent des symptômes généraux, faiblesse et paralysie du train postérieur. Les symptômes sont quelquefois très violents, et la mort peut survenir en quelques heures; vers la fin, on observe des manifestations identiques.

Le traitement doit consister en purgatifs; on peut employer comme antidote le tanin et l'iode; les coliques seront combattues avec l'opium, et la faiblesse avec des excitants, éther, ammoniaque, vératrine » (1).

D'après FRÖHNER (2), l'action toxique serait due à une urédinée du genre *Uromyces* (*U. apiculatus*). Cette maladie nommée *trifoliose*, a été observée en France par GENCÉ et AUBRY (3).

(1) GAIN-BROcq-ROUSSEU. Traité des foins, page 350, 1 vol. 795 pages. Librairie J. B. Baillière, 1912.

(2) FRÖHNER *Lehrb. d. Toxik.*, 1910, p. 345.

(3) GENCÉ. *Rec. med. veter.*, 1857.

AUBRY. *Rec. med. veter.*, 1858, p. 289.

Symptômes toxiques et lésions développés par certains champignons inférieurs

Comme exemple de champignons inférieurs ayant causé, ou auxquels on a attribué, des accidents qui rentrent dans notre cadre, nous citerons : le cas d'un empoisonnement par les spores de l'*Aspergillus glaucus* (?) présenté par le Docteur MÜHLENBECK de Mulhouse, cité par le Docteur MOUGEOT, reproduit par LEVEILLÉ (1) et aussi par BORDIER. Il s'agit de deux ouvriers tonneliers qui ayant brossé un tonneau couvert à l'intérieur de moisissures furent pris de céphalalgie, de vomissements et de vertiges qui cédèrent à une saignée et à une limonade légère.

En 1845, le Docteur MICHEL, dans la *Revue scientifique*, nous montre les ouvriers occupés à la coupe des roseaux, affectés par un champignon parasite, que l'auteur croit être une espèce analogue au *Claviceps purpurea*, mais que LEVEILLÉ, sur le peu de notions données par l'auteur, pense être l'*Ustilago hypodites*.

Leur poussière séminale, dit BORDIER, se répandant sur toutes les parties du corps, et respirée, cause de la céphalalgie, une tuméfaction de la tête ou de la face accompagnée de formation de vésicules ; avalée, elle détermine tous les symptômes d'une gastro-entérite aiguë. Presque constamment, on obtient une irritation des parties génitales avec satyriasis ou nymphomanie. L'irritation de la peau est suivie de desquamation et cède facilement aux bains tièdes, aux boissons délayantes et aux frictions huileuses.

MICHEL (2) a appelé l'attention des savants sur ces accidents, qui surviennent douze à quatorze heures après avoir remué des fagots de cannes (*Arundo donax*) depuis longtemps exposés aux intempéries de l'air, ce qui tendrait à rapprocher l'espèce de la famille des Mucédinées.

(1) Dictionnaire d'histoire naturelle de D'ORBIGNY, article *Mycologie*.

(2) MICHEL. *Bulletin de thérapeutique*, 1865.

SALISBURY (1) nous raconte qu'il fut consulté pour une personne qui avait manié pendant plusieurs jours de la paille moisie, et était par conséquent, restée assez longtemps exposée à la poussière fine qui s'en dégageait. Quelques heures après, cet homme était poursuivi par le goût et l'odeur de la moisissure ; pendant la nuit mal de gorge, beaucoup plus intense le lendemain matin ; alors frissons, céphalalgie, douleurs dans le dos, abattement. Le malade se met au lit. Aux frissons succèdent une violente fièvre, une céphalalgie insupportable avec délire léger, sensation de pesanteur dans la poitrine, inflammation catarrhale intense dans l'arrière-gorge et développement d'une éruption analogue à celle de la rougeole sur la face et le cou. Le troisième jour, le mieux se fait sentir et continue jusqu'au neuvième jour où le malade put se lever.

A l'époque où ce fait se passait beaucoup de cas de rougeole étaient signalés dans un corps d'armée près de Newark. Les hommes couchaient sur des paillassons. SALISBURY se demandait à cette époque si les Mucédinées n'auraient pas un rôle actif dans la production de cette maladie.

En 1863, KENNEDY (1) cite un cas analogue : de la farine de lin moisie, jetée dans les yeux d'un enfant a développé des accidents semblables.

PERROCHET, en 1857, nous dit aussi qu'un jeune enfant après avoir mangé des groseilles à maquereaux couvertes d'erysiphe fut pris de coliques violentes, de frissons, de maux de tête, d'anxiété et de mouvements convulsifs suivis de prostration. Ces accidents furent dissipés par une médication antiphlogistique et calmante.

BOUDIER, en 1860, cite un fait qu'il a observé sur une famille de cultivateurs. La mère et les deux enfants furent pris simultanément de douleurs violentes dans l'estomac et les intestins, avec vomissements, crampes, selles blanches et refroidissement des extrémités, en un mot de tous les symptômes de la cholérine, après avoir mangé des cerises qui au

(1) SALISBURY. *Gazette hebdomadaire médicale et chirurgicale*, t. IX, p. 739.

(1) KENNEDY. Dublin, *Quarterly Journal of med. Sciences*, 1863.

dire de ces malades, avaient le *vert-de-gris*. BOUDIER reconnut *Cladosporium herbarum* (ou une des nombreuses variétés). Ces accidents furent peu graves et cédèrent à une potion opiacée, quelques frictions et des lavements laudanisés. A cette époque déjà lointaine, BOUDIER se demandait comment l'effet nuisible pouvait se produire.

Il accusait avec juste raison d'ailleurs, les spores qui sont susceptibles de germer en peu de temps et occasionner ainsi des malaises fort regrettables.

CHAPITRE XI

DIAGNOSTIC MÉDICAL ET MÉDICO-LÉGAL

Étant donnés les symptômes gastriques, le médecin devra surtout porter ses doutes sur les aliments que le malade a pu ingérer, et dans ce cas il ne pourra confondre l'empoisonnement par les champignons avec une indigestion ordinaire, voire même avec certaines affections microbiennes (choléra, fièvre typhoïde, etc.).

Mais la difficulté sera de connaître l'espèce de champignon qui aura produit l'intoxication (1).

Aussi devra-t-on, dans ce but, recueillir avec soin les restes du plat, les épluchures, les selles, car on pourra, par ce moyen, déceler des fragments de champignons non attaqués par les sucs digestifs, constater la présence de spores, ou un mot reconnaître certains caractères qui appartiennent au champignon toxique.

Nous ne reviendrons pas sur les caractères distinctifs des champignons dangereux.

Il sera utile également de demander au malade ou à son entourage l'endroit où se seront récoltés les champignons, et de rechercher soi-même aux endroits indiqués les espèces qui y croissent, afin de les soumettre à l'examen des personnes ayant fait ou vu la récolte.

RENÉ FERRY indique aussi comme caractère très important pour reconnaître l'*A. phalloïdes*, l'odeur particulière que répand ce champignon quand il commence à se dessécher, avant même qu'il ait subi aucune altération. C'est une odeur fade qu'il compare à l'odeur de la colle forte, chauffée au bain-marie. Cette odeur lui a permis de reconnaître des débris décolorés.

(1) TARDIEU ne cite que deux cas d'empoisonnements criminels par les champignons, suivis de poursuites et de condamnations, l'un à Nantes, l'autre à Valence, où, à la suite d'un rapport du Dr Riory, de Chabeuil, un imprudent marchand fut condamné à 15 jours de prison.

S'il est établi un jour que les cristaux que l'on peut obtenir au moyen de suc de champignons et du réactif de FLORENCE (spermine), sont spécifiques pour quelques espèces de champignons déterminés, leur constatation pourrait être utile pour la reconnaissance de ces champignons en cas d'intoxication. Les spores seront en toute circonstance, les derniers et souvent les seuls vestiges possibles de la présence d'un champignon. Elles résistent fort bien à la chaleur et au froid, à la dessiccation, à l'humidité et même à l'ébullition.

Comme le dit si justement BORDIER : malgré l'absence de caractères chimiques que peuvent présenter les déjections de toutes sortes, il est un moyen qui peut être utile pour déterminer, sinon avec certitude, du moins avec les plus grandes probabilités, la section à laquelle l'espèce délétère appartient, et quelquefois cette espèce elle-même. Ce moyen c'est l'emploi du microscope. Les spores surtout résistent parfaitement bien sous tous les rapports à la coction dans l'eau pure ou mêlés à des corps gras, et même à la digestion. Je n'ai pu, dit-il, trouver de différence entre celles qui étaient fraîches et celles qui avaient subi la cuisson. Quant au tissu même du champignon, il n'est en rien modifié par la forme et la grosseur des cellules, seulement celles-ci n'ont plus cette turgescence qu'on leur reconnaît à l'état normal. Toutes sont plus ou moins fanées, plissées de diverses manières, et présentent à l'intérieur un grand nombre de granulations très ténues, jaunâtres, dues probablement à des parcelles d'albumine coagulée par la chaleur. De plus, les champignons offrent des différences remarquables dans l'anatomie de leurs tissus. Leur étude microscopique est donc du plus haut intérêt au point de vue toxicologique.

Pour les champignons inférieurs, l'emploi du microscope est indispensable. L'examen direct offre souvent des renseignements intéressants, mais il est de toute nécessité d'isoler le germe pathogène à l'état de pureté (ce germe souvent se trouve dans le pus, le sang, les crachats, etc.), d'en faire des cultures en cellules à partir d'une spore, qui permettent de déterminer le genre, l'espèce, etc., et enfin l'étude du pouvoir pathogène s'impose également pour nous renseigner sur la nocivité du microorganisme.

CHAPITRE XII

CHANGEMENTS PATHOLOGIQUES OBSERVÉS DANS LES EMPOISONNEMENTS CHEZ L'HOMME (1)

1° **A. phalloïdes.** MASCHKA (2), en 1855, a résumé les effets de l'*A. phalloïdes* comme suit :

1. Absence de rigidité cadavérique après la mort.
2. Dilatation de la pupille.
3. Absence de coagulation du sang qui a une couleur rouge cerise.
4. Ecchymoses et hémorrhagies dans les membranes séreuses et les organes parenchymateux.
5. Dilatation de la vessie remplie d'urine.

SAHLI et SCHÄRER (1884-1885) de Berne (3), donnent une série de détails intéressants sur l'Amanite phalloïde (études botanique, clinique et pathologique). Ils arrivent aux mêmes conclusions que MASCHKA. Ils appellent l'attention sur une nécrose étendue et une dégénérescence graisseuse du foie, des reins, du cœur, des muscles soumis à l'action de la volonté.

MASCHKA a vu ces lésions dans trois cas sur sept, mais il ne les considère pas comme essentielles. TAPPEINER est de cet avis. Mais la confirmation la meilleure des observations de MASCHKA, DE STUDER, SAHLI et SCHÄRER et de TAPPEINER a été fournie par MÆRS (4), qui a examiné les organes de trois individus morts empoisonnés par *A. phalloïdes* en y recherchant l'arsenic, le phosphore et la muscarine. Ces trois substances faisaient défaut, de telle sorte qu'il est certain que les lésions constatées après la mort étaient dues à cette

(1) FORD. The pathology of *A. phalloïdes* intoxication, 1908.

(2) MASCHKA. Prag vierteljahrsschrift, 1855, 2.

(3) STUDER, SAHLI und SCHÄRER. *Mitth. d. naturj. Gesellsch. in Bern.* 1884-85, p. 77.

(4) MÆRS. *Zeitschr. für medic. Beamt.* 1903, 16, p. 412.

amanite. Dans les cas qu'il observa, MÆRS constate au microscope les mêmes lésions que ses prédécesseurs.

On peut dire en résumé que les lésions produites chez l'homme ne comprennent en général que les lésions déterminées par l'Amanita-toxine, car les champignons sont consommés après cuisson.

KOBERT (1), nous fournit quelques renseignements sur la dégénérescence grasseuse des organes, notamment dans les empoisonnements par *A. phalloides* et par le phosphore.

Il résulte de ses expériences que les débuts de la dégénérescence grasseuse consistent en une immigration de corpuscules extrêmement fins, en forme de poussière qu'autrefois on désignait en pathologie sous le nom d'altération albumineuse. (Voir les planches dans R. FERRY, Planche VIII. Les amanites 1912, Fig. 6, A.); on réservait le nom de dégénérescence grasseuse pour des granulations un peu plus grosses.

La dégénérescence grasseuse avec augmentation du volume du foie, observée dans les empoisonnements par *A. phalloides*, doit, d'après les recherches de LEO, H. ROSENFELD, POLIMANT et ATHANASIUS, être considérée seulement comme une infiltration grasseuse, notamment lors de l'empoisonnement de la famille Antoine Contal, de Raon-l'Etape, 23 août 1883. Sa détermination s'est trouvée confirmée par une aquarelle que le Docteur MASSON avait fait sur le champignon encore frais, et où l'on voyait la teinte verdâtre du chapeau; et malheureusement aussi par l'issue de l'empoisonnement, cinq personnes étant mortes sur six.

A noter pour les empoisonnements par *Amanita phalloides*, *A. virosa*, *A. verna*, le long intervalle de temps entre l'ingestion des aliments et l'apparition des premiers accidents.

Toute différente est la marche de l'empoisonnement par *A. muscaria* ou *A. pantherina*.

(Voir Syndrôme phallinien et muscarinien, page 100).

Voici les résultats de l'autopsie faite par le Dr SOCQUET sur les cadavres de M^{me} B. et M. D., victimes d'un empoisonne-

(1) KOBERT. Die Intoxikationen II, p. 111, p. 58 et p. 265.

ment par *A. phalloides* (1). M^{me} B..., 40 ans. Méninges et cerveau non congestionnés, d'aspect normal. Quelques ecchymoses sous-péricardiques ; ventricules contenant un sang noirâtre foncé, avec quelques caillots ; foie putréfié. Estomac vide, avec muqueuse revêtue d'un fin pointillé hémorragique.

M. D... 35 ans. Méninges légèrement congestionnées (attribuable à l'éthylisme). Un peu de congestion des poumons. Pas d'ecchymoses sous-péricardiques ; ventricules contenant du sang et des caillots cruoriques noirâtres. Estomac vide, avec muqueuse revêtue d'un fin pointillé hémorragique. Plaques de Peyer très hypertrophiées.

Deux sortes de lésions se retrouvent chez les deux victimes : a) la coloration noirâtre du sang et des caillots ; b) le pointillé hémorragique de la muqueuse stomacale. Chez une seule des deux victimes, on a constaté une irritation intestinale caractérisée par une hypertrophie extrême des plaques de Peyer. Il convient donc de noter, comme le dit GUEGUEN, que la congestion très intense de l'intestin grêle, véritable phlogose chez les sujets d'expériences de certains auteurs, entre autres MENIER et MONNIER (2) ne s'observe pas chez l'homme constamment.

2° **A. muscaria et A. pantherina.** L'amanite fausse oronge, ne causant pas la mort, ne détermine pas de lésions anatomiques appréciables. Le D^r VADROT (3) a rapporté dans sa thèse des cas suivis de mort. Mais le fait est douteux, et tout s'est borné à des lésions inflammatoires (constatées à l'autopsie) du tube digestif.

Il n'existe pas non plus d'autopsie authentique consécutive à des empoisonnements par *Amanita pantherina*.

(1) GUEGUEN. Trois cas multiples d'empoisonnements par l'Amanite phalloïde. *Bull. soc. mycol. Fr.* tome XXVIII, 1^{er} fascicule.

(2) MEUNIER (C.) et MONNIER (V.). Recherches expérimentales sur quelques agaricinées à volve. *Bull. soc. mycol.*, XVIII, 1902, p. 110-124.

(3) VADROT. Les champignons vénéneux. *Thèse de Médecine*, Paris, 1814.

3° *Claviceps purpurea*

A l'autopsie des sujets morts à la suite d'un empoisonnement aigu par le seigle ergoté, on a trouvé quelquefois (1) des ecchymoses et des suffusions sanguines aux poumons, aux reins, à l'utérus, sur le péritoine, les intestins et l'estomac.

Chez les sujets ayant succombé à l'empoisonnement chronique par l'ergot de seigle, on a noté l'existence d'une affection médullaire, surtout à la région dorsale, qui ne différait en rien d'une sclérose des faisceaux postérieurs type, à cela près qu'ici le volume de la moelle épinière n'était pas encore diminué (2). Les causes vraisemblables de ces troubles nutritifs, ce sont la constriction des vaisseaux et les thromboses hyalines.

Les artères afférentes des parties gangrénées étaient trouvées enflammées (3). Chez les coqs ayant succombé à l'administration répétée de l'acide sphacélinique, on a constaté dans le tractus digestif : catarrhe folliculaire, ainsi qu'extravasats sanguins, tuméfaction, infiltration, etc., des follicules clos et des plaques de Peyer.

(1) PETERSB. *Med. Wochensch.*, 1884, p. 105.

(2) TUCZEK. *Arch. f. psych.*, Bd XIII, p. 99.

(3) BARRIER. *Gaz. hebdom.*, 1855, n° 31.

CHAPITRE XIII

MOYEN DE COMBATTRE LES EMPOISONNEMENTS

Il a été des champignons vénéneux comme de tous les corps nuisibles dont on peut faire usage. On a essayé tout d'abord de tout pour remédier à leurs effets, ou pour les corriger, et comme les champignons, d'après la doctrine des anciens, étaient compris au rang des poisons froids, on a eu recours à des substances chaudes, tels que l'ail, les sels alcalins, la fiente de poule, la racine de pyrètre, le suc de raifort, la thériaque, l'orviétan, etc. Par l'effet des tâtonnements empiriques ou du hasard, on a employé le vitriol blanc (1), les pommes d'amour, les baies de myrthe, les queues de poires, etc. Tels sont les secours que l'on voit prescrits surtout par NICANDRE et GALIEN. Ils leur donnaient pour véhicule l'oxymel.

Par une suite de raisonnement et par respect pour l'antiquité ou par empirisme, on s'est borné jusqu'au dix-huitième siècle à préconiser deux ou trois de ces moyens, le vitriol blanc, surtout, le vitriol de zinc qui a été ensuite remplacé par l'émétique ordinaire à haute dose, le suc de raifort et le vinaigre.

Quelques personnes qui faisaient ce que l'on nommait « la petite médecine » ajoutaient à cette liste le lait.

Aujourd'hui on a l'habitude de suivre le processus suivant.

(1) Le vitriol blanc ou de zinc a été proné au dix-huitième siècle comme le plus puissant secours dans le cas d'empoisonnement. On voit dans les observations communiquées au Collège royal des médecins de Londres, que HEBERDEN l'a employé avec succès, à la dose d'un scrupule (24 grains) dans un cas semblable.

En 1787, un chirurgien de Bordeaux proposa comme spécifique assuré contre les champignons, le vitriol bleu ou de Chypre, gros comme un noyau de cerise dissous dans un verre de vin blanc, auquel il ajoutait après son effet l'usage de beaucoup d'eau salée.

1° Expulsion du poison. — On a conseillé dans les empoisonnements de toute nature, d'abord l'emploi des vomitifs. Nous estimons avec GUEGUEN (1) que dans l'empoisonnement par les champignons les vomitifs sont inutiles et peuvent être nuisibles. « En effet, le malade ayant généralement vomi à plusieurs reprises, on peut être certain que son estomac est débarrassé : inutile par conséquent d'augmenter l'*irritation gastrique*. De plus, s'il s'agit d'un empoisonnement phallinien, dont les premiers symptômes se manifestent dix ou douze heures après le repas, il est évident qu'il n'y a plus rien dans l'estomac du patient. »

On ne doit donc ici recourir aux vomitifs que si les vomissements sont trop tardifs, ou si l'on s'était aperçu à temps, par exemple à la fin d'un repas, que l'on a consommé des champignons vénéneux (ipéca en poudre, 1 gramme ; tartre stibié, 5 centigrammes, à prendre en deux fois dans un demi-verre d'eau).

A défaut de vomitif, *prendre de l'eau tiède ou les doigts*. Le lavage de l'estomac à l'aide d'un tube de Faucher est aussi très recommandable (2).

GULLOT recommande aussi les injections d'apomorphine. Ce qui n'a pas été vomi est passé dans l'intestin, il sera donc nécessaire d'administrer un purgatif et de préférence un purgatif salin (sulfate de soude ou de magnésie).

Si les douleurs intestinales sont très vives, mieux vaut employer un purgatif doux (huile de ricin, 30 gr.) et administrer en même temps un lavement huileux (huile d'olive, deux cuillerées, battues avec un jaune d'œuf et quatre ou cinq cuillerées de lait ou d'eau tiède) additionné de vingt gouttes de laudanum de Sydenham pour calmer les douleurs.

Il est nécessaire, également, de favoriser l'élimination de

(1) GUEGUEN (F.). Champignons mortels et dangereux, page 31. Larousse, édit., 1912.

(2) L'évacuation est de beaucoup préférable à la neutralisation ou à l'absorption des poisons. On peut néanmoins toujours ordonner le charbon. LECHÉYRON et ORÉ recommandent ce produit et prétendent qu'il a une propriété absorbante sur les poisons fongiques.

CHANSARETS conseille le tanin à cause de ses propriétés coagulantes et précipitantes qu'il exerce sur les poisons des champignons.

l'urine, pour cela on ajoute à une tisane 100 gr. de lactose par litre, ou encore 2 à 3 gr. de bicarbonate de soude.

Lorsqu'il s'agit d'un empoisonnement phallinien, le lavage du sang, c'est-à-dire l'injection intraveineuse d'un ou deux litres de sérum artificiel favorisera la dilution et l'élimination du poison (1). *Mais ce traitement ne pourra être fait que par un médecin.*

2° Traitement des symptômes. — Si le malade a du délire, on emploiera les calmants (KBr. 10 gr.; eau 150 gr.). Par cuillerée toutes les heures (adultes) jusqu'à effet calmant.

Si il y a dépression, syncope, on fera appel aux stimulants (frictions sèches, flagellation, thé ou café fort, éther).

Les douleurs abdominales seront calmées par des lavements huileux laudanisés, des cataplasmes aspergés de laudanum.

Les vomissements trop prolongés seront combattus par l'eau de Seltz, la potion de Rivière ou encore de petits morceaux de glace donnés à sucer.

Pour relever le pouls, on emploiera les injections hypodermiques de caféine ou de spartéine.

En résumé, comme le dit GUEGUEN, il faut :

1° Vider l'estomac ; 2° Favoriser l'élimination du poison ; 3° Traiter les symptômes douloureux ; 4° Surveiller le fonctionnement du cœur.

FONVIELLE et CHARUEL (2) ont institué le traitement suivant contre un empoisonnement phalloïdien : contre la fatigue, l'asthénie, la torpeur, *adrénaline* ; contre la faiblesse du cœur, la tendance au refroidissement, *digitaline* ; contre l'anurie, *théobromine*.

Si il y a des phénomènes d'excitation nerveuse, on évitera surtout d'administrer l'atropine, car cet alcaloïde aggrave l'empoisonnement (3).

(1) PELLEGRINI. *Rivista d'Igiene sanita publica*, 1899. Voir aussi HYPOCRATES : *Epidemicor*, lib. VIII, paragr. 116. et PAULET, *Traité des champignons*, t. I, p. 5.

(2) FONVIELLE (de Guérigny) et CHARUEL. Empoisonnement par les champignons (*Amanite phalloïde*). Quelques considérations cliniques et thérapeutiques, *Journal des praticiens*, 28 sept. 1.12, XXVI, p. 615.

(3) F. GUEGUEN. Toxicologie des champignons. *Revue scientifique*, 1908, II, p. 365. s'élève également contre l'emploi irrationnel de l'atropine.

3^e Traitement de l'empoisonnement aigu par l'ergot. — Évacuation du poison à l'aide de vomitifs et des purgatifs, inhalations de nitrite d'amyle (3 gouttes dans 4 gr. d'éther). En cas d'*ergotisme chronique*, on pourra prescrire en outre : belladone, morphine ; le cas échéant aussi inhalations de chloroforme et bains chauds contre les convulsions. Il est nécessaire de changer les malades de place et de leur fournir une nourriture tonique. Si la gangrène a déjà éclaté, on tâchera de prévenir la pyémie. Quant à l'élimination des parties gangrénées, elle se fait spontanément sans intervention chirurgicale. *Au point de vue prophylactique*, on fera attention que l'ergot de seigle soit enlevé déjà pendant le battage du blé. Les meuniers devraient refuser de moudre le blé non débarrassé de l'ergot (1).

(1) Consulter également à ce sujet : G. POUCHET. L'action abortive de l'ergot de seigle et son action sur les centres nerveux. *Revue internat. de thérap. et pharmacologie*, t. VI, 1898, p. 121.

CHAPITRE XIV

IMMUNISATION DES ANIMAUX CONTRE LES POISONS DES CHAMPIGNONS

LE DANTEC (1), dans ses recherches expérimentales sur l'empoisonnement par la fausse oronge arrive à ce résultat contradictoire que, le sérum des animaux prétendus réfractaires à l'empoisonnement par les champignons vénéneux, comme le mouton, le porc, etc., ne possède aucune qualité antitoxique vis-à-vis de l'intoxication par ces champignons.

Il arrive en outre, à cette conclusion, au point de vue expérimental que si l'on a cru à la présence de plusieurs poisons dans *A. muscaria*, c'est que les symptômes d'empoisonnement ne sont pas les mêmes pour toutes les espèces animales.

PHISALIX (2) après avoir reconnu à certains ferments solubles (oxydases de BERTRAND, tyrosine, etc.), des propriétés vaccinant contre le venin des serpents, suppose logiquement que le suc des champignons, qui est très riche en ferments et en substances dérivées des albuminoïdes pourrait aussi conférer l'immunité contre ce venin. Il est arrivé à déclarer que le suc des champignons vaccine contre le venin de vipère. Ses expériences ont porté sur plusieurs espèces vénéneuses ou comestibles et toujours avec le même résultat.

Divers auteurs ont essayé d'immuniser des animaux contre les champignons à phalline (3).

CALMETTE a fait cet essai avec une certaine quantité d'*A. phalloïdes* recueillies par R. FERRY, de Saint-Dié.

(1) LE DANTEC. Recherches expérimentales sur l'empoisonnement par la fausse oronge. *Arch. méd. neurol.*, 1898, t. 69, p. 241-250.

(2) PHISALIX. *C. R. Ac. sc.*, 12 déc. 1898, p. 1036.

(3) CLAISSE. *Soc. Biologie*, 18 juin 1898. PELLEGRINI, 1899. Voir *Rivista d'Igiene sanità pubblica*, 1899.

« Durant l'automne de 1897, j'avais expédié dans la glace une grande quantité d'*Amanita phalloides* au Docteur CALMETTE de Lille, qui a bien voulu me faire part des principaux résultats de ses recherches. Il a effectué la plupart de ses expériences avec du suc de champignons macérés dans l'eau chloroformée. Le suc était évaporé, le résidu sec pesé et redissous au fur et à mesure des besoins ». « J'ai vacciné, m'écrivait le Docteur CALMETTE, des lapins et ces animaux étaient parvenus, par accoutumance à supporter des doses plusieurs fois mortelles pour des lapins neufs, par inoculation sous-cutanée ».

Le sérum des lapins vaccinés préserve très bien les lapins neufs contre l'intoxication par *Amanita phalloides*, mais ne les guérissent pas après intoxication ou, en d'autres termes, ce sérum est un sérum préventif et non un sérum curatif de l'intoxication déjà déclarée.

EXPÉRIENCES DE M. RADAIS ET A. SARTORY

Une abondante récolte d'*A. mappa* pendant l'automne 1903, a permis à M. le professeur RADAIS et à nous, de tenter des essais d'immunisation contre le poison phallinien. Des expériences préliminaires sur les petits animaux, nous ont conduit à choisir le lapin et à introduire le poison par injection intra-péritonéale. L'impossibilité d'isoler la phalline, nous a obligés d'autre part à utiliser le suc retiré par expression des champignons et conservé exempt de fermentation par addition d'essence de moutarde. On sait que les diverses parties du carpophore sont inégalement toxiques ; les essais de divers auteurs, effectués sur les animaux par la voie stomacale, ont montré qu'on pouvait distinguer par ordre de toxicité, la cuticule, le chapeau, le bulbe et le pied. Nos propres expériences faites par le moyen des injections intra-péritonéales, aboutissent aux mêmes conclusions. Afin d'éviter les causes d'erreur résultant de l'inégale toxicité des diverses

(1) M. RADAIS et A. SARTORY. Sur l'immunisation du lapin contre le poison des amanites à phalline. *C. R. Ac. sc*, 11 juillet 1910.

récoltes, toutes les colatures ont été mélangées, et le même liquide a été employé pour toutes les expériences.

Une première série d'essais a servi à déterminer la dose toxique du suc employé. Pour un lapin de poids moyen (2 kg 500 environ), cette dose était de 8 cc. et amenait la mort en 24 heures, avec quelques troubles gastro-intestinaux et surtout des phénomènes de paralysie débutant par le train postérieur. Pour des doses inférieures à celle qui amène la mort, les troubles sont de même nature, mais rétrocedent au bout de quelques jours; dans les deux cas, l'animal subit une notable perte de poids.

Par des injections répétées de doses variant entre 0,5 cc. et 2 cc., selon l'état de fléchissement de la courbe qui se relève ensuite progressivement; chaque inoculation est suivie d'une baisse de poids qui tend ensuite à augmenter avec l'accoutumance de l'animal au poison. L'allure un peu tourmentée de la courbe dans sa partie moyenne du 70^e au 100^e jour provient de troubles gastro-intestinaux provoqués par un changement fortuit d'alimentation.

A partir du 100^e jour environ, l'augmentation de poids progresse rapidement, malgré les injections répétées de doses atteignant d'emblée 2 cc. et 3 cc.

Au 124^e jour, l'immunisation peut être considérée comme atteinte; l'animal reçoit d'emblée 9 cc. de suc, c'est-à-dire la dose sûrement mortelle sans manifester d'autre symptôme qu'une perte de poids passagère, compensée d'ailleurs en quelques jours.

L'animal abandonné à lui-même sans traitement immunisant pendant une durée d'un mois environ, continue à augmenter de poids; inoculé au bout de cette période avec 8 cc. de suc toxique, il succombe en 24 heures avec les symptômes habituels de l'empoisonnement phallinien.

Il résulte de ces essais que le lapin peut être immunisé contre le poison phallinien et résister à la dose sûrement mortelle; cette immunisation obtenue en 4 mois environ dans les conditions des expériences ci-dessus ne résiste pas à une suspension d'un mois du traitement immunisant.

Ces recherches se continuent au laboratoire de botanique cryptogamique de l'École supérieure de pharmacie de Paris

et au laboratoire de pharmacie chimique de l'Ecole supérieure de Pharmacie de Nancy. Nous publierons prochainement le résultat de nos nouvelles recherches.

EXPÉRIENCES DE W. FORD SUR L'IMMUNISATION DES ANIMAUX

A. — Immunisation contre l'extrait complet d'*A. phalloides*

Des animaux traités avec l'extrait complet d'*A. phalloides* développent des sérums antihémolytiques ayant un pouvoir de 1-1000, 1-2000 ou même plus. On obtient de tels sérums sur des lapins au bout de 6 à 8 semaines de traitement ; le Docteur KINYOUN a immunisé pour W. FORD un cheval et a ainsi obtenu un antisérum dans lequel 1 cc. neutralisait quatre fois la dose (d'extrait complet) mortelle pour un cobaye (du poids de 500 gr.). Ce sérum était peu antitoxique, mais avait cependant une puissante action hémolytique. FORD a fait avec lui des expériences pendant quatre années. Après ce laps de temps, ce sérum a manifesté une détérioration considérable. Quand l'on a précipité ce sérum par l'alcool éthylique, le liquide filtré ne montrait plus aucune action hémolytique tandis qu'une solution saline de ce même précipité neutralisait le glucoside dans la même proportion que le sérum originaire.

L'anticorps est précipitable par l'alcool, tout au moins il est si intimement uni à un élément pratique du sérum qu'il est entraîné par celui-ci quand on précipite ce dernier.

B. — Immunisation contre l'hémolysine

Les animaux traités avec de faibles doses de cette hémolysine développent une immunité contre l'action de ce poison. Il survient d'abord un léger œdème au siège de l'inoculation et les animaux perdent de leur poids. Ceci n'est que passager.

De tels animaux développent un antisérum actif et ils sont en outre immunisés, se remettant complètement de ce

traitement et n'en éprouvant aucune conséquence fâcheuse. On saigne les animaux ainsi immunisés, d'ordinaire après que leur sérum montre une énergie d'environ 1-1000 et qui est considéré comme suffisant pour l'étude.

FORD a aussi employé pour l'immunisation des animaux un sérum exempt d'hémolysine et aussi de matières protéiques. Il a obtenu les mêmes résultats que dans le cas précédent. Cette immunité semble donc représenter dans ses traits essentiels, l'immunité déterminée avec les vraies toxines d'origine microbienne.

C. — Immunisation contre l'*Amanita*-toxine

Les recherches faites dans cette voie par W. FORD, n'ont été couronnées d'aucun succès. Les animaux inoculés résistent à l'introduction de faibles doses multiples de la dose mortelle et possèdent une résistance plus grande à l'action du poison, mais dans aucun cas, il n'y a eu une immunité nettement établie.

L'on ne saurait, dit FORD, préparer contre cette sorte d'empoisonnement un sérum curatif, à moins qu'on ne parvienne, par d'autres méthodes, à obtenir une immunisation réelle contre l'*Amanita*-toxine.

D. — Les propriétés antihémolytiques du sang des animaux résident dans le sérum

FORD s'est posé la question de savoir si les propriétés antihémolytiques du sang des animaux immunisés contre l'hémolysine résidaient dans les globules ou dans le sérum du sang.

Voici sa conclusion :

« Tandis que les globules sanguins *non lavés* d'un lapin immunisé possèdent une résistance considérable à l'hémolyse par l'*A. phalloides*, ces mêmes globules privés de leur sérum et mis en suspension dans une solution saline normale se dissolvent comme les globules des animaux non immunisés. La résistance des globules à l'hémolysine est donc due aux propriétés antihémolytiques du sérum sanguin

dans lequel ils se trouvent en suspension, les globules ne possédant par eux-mêmes aucune résistance.

Il n'existe donc aucune immunité cellulaire des globules sanguins chez les animaux immunisés contre le poison de l'*A. phalloides*.

CHAPITRE XV

PROPHYLAXIE

Le nombre des empoisonnements constitue un véritable fléau pour l'humanité. Comme le dit si justement ROCH, de Genève. « S'il n'est pas possible de le comparer à l'alcoolisme ou à la tuberculose, on peut du moins se faire une idée de son importance par les données suivantes :

PAULER estime à une centaine les décès causés par les champignons dans les environs immédiats de Paris entre 1749 et 1788.

En un an BIGEARD relève presque exclusivement en France, 60 cas atteignant 180 personnes et faisant 53 cadavres (1)

GUILLAUD (2) estime à 10 par an le nombre de décès dus aux champignons dans la Gironde et à 100 pour le Sud-Ouest de la France.

Un pharmacien de Saint-Dié, BARDY, dans les Vosges, a relevé en 16 ans 60 empoisonnements graves dont 25 suivis de mort. Les Vosges paraissent du reste un des départements les plus éprouvés (3) ».

En 1902 pour la France, les journaux relatent 33 cas d'empoisonnement avec un bilan de 55 décès. V. et X. GILLOT faisant une enquête à ce sujet n'ont reçu que 18 réponses.

En 1903, SOUCHÉ trouve 36 malades avec 15 décès.

En 1911, l'*Amanite phalloïde* fit 33 victimes avec 12 morts, sans compter les cas non connus.

En 1912, nous avons fait une enquête aussi documentée que possible. Rien qu'en France et en Alsace-Lorraine nous avons pu relater 60 cas d'empoisonnement avec un total de 253 victimes et 90 décès.

(1) Cité par E. C. *Bull. de la soc. des naturalistes de l'Ain*, 1901, p. 75.

(2) *Loc. cit.*, page 219.

(3) M. ROCH. *Loc. cit.*

En 1913, notre enquête nous donne 23 morts et 104 victimes (1).

A l'étranger, en Allemagne par exemple, les chiffres sont de même ordre d'importance. En Silésie, Von SCHRÖTER, de 1878 à 1880 signale 25 cas dont 14 mortels.

En Autriche, en Italie, en Russie, les accidents par les champignons sont également très fréquents.

En Amérique, PALMER, de Boston, a vu 33 cas avec 21 morts. FORSTER, de Charlestown 11 cas avec 14 morts.

Il résulte de ces constatations, qu'il est indispensable de prévenir les populations contre les dangers qu'il y a à consommer impunément certaines sortes de champignons.

A côté de l'éducation du public il devient nécessaire de faire réglementer les marchés et de réprimer absolument *le colportage à domicile*.

Et maintenant à l'exemple de Paris, de Lyon, de Grenoble, d'Albertville, de Nancy, de Fontainebleau, d'Épinal, il est à souhaiter qu'on multiplie les expositions de champignons.

A Paris, à Nancy, des excursions, des expositions, des conférences et des cours publics sont organisés pour vulgariser l'étude des champignons, cela par le soin des Ecoles supérieures de Pharmacie et des deux grandes sociétés de Mycologie, la Société Mycologique de France et la Société Lorraine de Mycologie. Dans bien des régions encore, il existe de ces groupements. Nous estimons qu'il faut encourager les efforts de ces associations qui cherchent à atténuer le plus possible et voudraient voir disparaître les accidents toximycologiques.

De plus une réglementation de la vente s'impose pour écarter les risques d'empoisonnement (2) et pour donner au public toutes les garanties de sécurité désirables.

(1) A. SARTORY. Les empoisonnements par les champignons en 1913. *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. XXX, 1^{er} fasc., p. 97.

(2) Voir : CHEVALLIER. Sur les précautions prises relativement à la vente des champignons comest. *Ann. Hyg. publ.*, XXVII, 1842, p. 301.

G. BERNARD. Sur la vente des champignons comest. *Soc. Mycol.*, VI, 1890, p. 143.

A. TARDIEU. Etude médico-légale sur les empoisonnements, 1867, p. 151.

Thèse X. GILLOT, p. 318, 319. (Inspection des champignons).

BURLET, l'éminent mycologue a proposé à la municipalité d'Albertville de créer cette réglementation. Peu de villes possèdent cette réglementation sévère et prudente. On peut citer deux types de marchés aux champignons :

1° *Celui de Lausanne* : marché soumis au contrôle, mais sans limitation d'espèces ;

2° *Celui de Milan* : marché soumis au contrôle avec limitation d'espèces.

C'est ce dernier type que BURLET a proposé pour Albertville.

Sur les prétendus moyens capables d'enlever le principe vénéneux des champignons

Les essais tentés pour enlever ou neutraliser la propriété vénéneuse des champignons sont, nous l'avons dit, presque aussi anciens que les premiers empoisonnements par ces cryptogames.

PLINE déjà indique le vinaigre, DIOSCORIDE recommande de les faire cuire avec des poires sauvages ou aussi peu mûres que possible, à défaut avec des feuilles ou des branches de poirier, mais il marque sa préférence pour les aromates, tels que l'origan, la sarriette, etc. Comme cela se pratique toujours, tous les auteurs qui l'ont suivi, l'ont copié et on s'est toujours trouvé dans l'embarras pour détruire le principe toxique ; c'est ce qui fait que la plupart des anciens conseillent l'abstinence pour les espèces douteuses.

Il est reconnu cependant que certains peuples qui font une grande consommation de champignons, comme les Russes, les Polonais, les Hongrois, et qui passent pour manger toutes les espèces avec de rares exceptions toutefois, les font macérer dans l'eau vinaigrée ou salée, et blanchir avant de les faire cuire ou sécher.

PAULET, puis ORFILA en 1815 (1) ont fait connaître l'action dissolvante du vinaigre. BULLIARD, LETELLIER, POUCHET en 1834 publient certains mémoires qui tendent à prouver que l'eau seule peut, à l'aide de la chaleur et de lavages répétés,

(1) *Toxicologie*, 1^{re} édition, 1815.

enlever le principe délétère et que les *A. bulbosa* et *muscaria* peuvent être ainsi mangées impunément par les animaux. Toutefois, ce n'est qu'en 1851 que GÉRARD démontre par des expériences positives, la possibilité d'arriver à ce résultat (1).

Dans un mémoire adressé en 1851 au Conseil d'hygiène et de salubrité, GÉRARD dit qu'il n'a pas craint d'essayer sur lui-même et sur sa famille son procédé prouvant que l'*amanite bulbeuse*, la *fausse oronge*, l'*agaric vénéneux*, l'*agaric émétique*, l'*agaric pernecieux*, le *bolet chrysentère* et le *lycoperdon géant*, perdaient complètement leur propriété vénéneuse lorsqu'on les a fait macérer (après les avoir coupés, les gros en huit, les moyens en quatre morceaux) dans de l'eau à laquelle on a ajouté deux à trois cuillerées de vinaigre ou deux cuillerées de sel gris par litre d'eau.

Certes nous ne suivrons pas GÉRARD dans ses conseils.

RADAIS et nous avons récemment prouvé combien il était dangereux de consommer impunément les espèces les plus diverses après macération et ébullition prolongées dans l'eau tiède salée ou vinaigrée. *Il faut bien se persuader que cette opération ne suffit pas pour détruire les principes vénéneux des espèces les plus redoutables comme les Amanites phalloïde et citrine* (2).

Il ne faut pas davantage se fier pour rendre inoffensif un champignon vénéneux, à l'opération qui consiste à enlever la pellicule résistante et colorée dont le chapeau de beaucoup d'espèces est recouvert.

Il serait de même très imprudent de croire aux vertus de la poudre de charbon proposée comme antidote des empoisonnements par les champignons.

Cette opinion fut émise, en 1830, par TOUERY, de Solomiac (Gers), à une époque à laquelle on ne connaissait pas la nature des principes toxiques de ces végétaux. Malheureusement, cette recette a été remise en honneur dans ces dernières années (1905).

(1) CADET DE GASSICOURT. Rapport au Conseil de salubrité. *Journal des Connaiss. médicales pratiques*, déc. 1851.

(2) Pietro PELLEGRINI a vu l'extract aqueux d'*Amanita phalloïdes* liquide entier conserver son activité au bout de douze mois. Voir Pietro PELLEGRINI, in *Rivista d'igiene sanità pubblica*, 1899.

Certes, il est bien vrai que le charbon est susceptible de retenir énergiquement une partie des principes toxiques de certaines plantes comme la belladone, l'amanite tue-mouches et quelques autres, *mais il n'est nullement prouvé qu'il en soit de même* pour les Amanites phalloïde, citrine et les Volvaires.

Il ne faut pas se fier davantage à la dessiccation qui facilite seulement l'évaporation de l'eau et laisse souvent intacts les principes actifs. De nombreuses expériences entreprises avec la poudre de champignons vénéneux desséchés ont démontré qu'ils conservaient en grande partie leurs propriétés toxiques. Les résultats de la dessiccation sont toutefois très différents suivant les espèces, les unes (Amanites) gardent leur poison à peine atténué par la dessiccation (1), les autres (Russules, Lactaires, Bolets) le perdant presque totalement à quelques exceptions près (*Russula emetica*) ; d'autres enfin se débarrassant entièrement de leur principe actif toxique volatil (2).

Une autre sorte d'erreur est due à la conviction partagée par trop de personnes encore qu'il existe des procédés, des recettes permettant de reconnaître un bon champignon d'un mauvais.

Les uns recommandent la pièce d'argent qui doit noircir si le champignon est mauvais et rester brillante s'il est bon.

Les autres recommandent l'oignon qui, mêlé à une friture, ne brunit qu'en présence des champignons vénéneux ; d'autres enfin s'imaginent que les insectes et les limaces ne s'attaquent qu'aux champignons comestibles.

Nous ne nous attarderons pas sur ces différents préjugés, nous dirons seulement qu'il *n'existe aucune recette, aucun procédé permettant de distinguer un bon d'un mauvais champignon.*

Il est indispensable, si l'on veut consommer sans danger ces cryptogames, d'apprendre à connaître les espèces par leurs caractères botaniques spéciaux (3).

(1) Expériences de RADAIS et SARTORY sur l'A. *phalloïdes* et l'A. *mappa*. Voir page 121.

(2) CORDIER. Essai sur la toxicité relative des champignons frais et desséchés. *Thèse Lyon*, 1897.

(3) A. SARTORY. Les empoisonnements par les champignons en 1912. 1 vol., 54 pages, 5 planches. Ed. Klincksieck.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les champignons que nous donnons comme mortels ou dangereux ont été pour la plupart vérifiés comme tels au laboratoire de Botanique Cryptogamique de l'École de Pharmacie de Paris et au laboratoire de Pharmacie chimique de l'École Supérieure de Pharmacie de Nancy.

Leurs propriétés alimentaires ou vénéneuses ont été très souvent vérifiées ou reconnues par M. RADAIS et par nous, à la suite d'expériences répétées. Nous avons pu, pour un grand nombre d'espèces, contrôler les indications souvent contradictoires des auteurs les plus recommandables dans la science usuelle des champignons.

Fréquemment nous avons eu recours aux essais de toxicité sur les animaux (domestiques ou non), chat, chien, cobaye, lapin, mais seulement à titre d'indication pour en recueillir des renseignements précieux sur les propriétés de ces végétaux, mais non pour y chercher la certitude de leurs qualités bonnes ou mauvaises pour l'homme.

En effet la détermination de la toxicité pour l'homme et les animaux est un problème très difficile.

Les inoculations sous-cutanées ou intra-péritonéales donnent peu de renseignements.

Il est établi que les herbivores peuvent rester indemnes de toute action toxique par l'introduction dans le tube digestif de poison fongique. De plus des substances actives par inoculation peuvent être détruites par les sucs digestifs ou pour des raisons encore ignorées n'être plus absorbés par la muqueuse stomacale.

1° *On ne peut donc conclure que les substances qui tuent les animaux par inoculation, sont nécessairement toxiques pour l'homme par ingestion buccale.*

Néanmoins nous savons que certains champignons, *Amanita phalloïdes*, *Amanita verna*, *Amanita virosa*, *Amanita*

mappa, *Amanita citrina*, sont mortels pour l'homme et que d'autres espèces *Lactarius torminosus*, *Lactarius uvidus*, *Clitocybe illudeus* produisent de graves troubles gastro-intestinaux.

Ces formes ont une toxicité définie pour les animaux et des comparaisons faites sur ces espèces on peut déduire des probabilités de leur consommation sur l'être humain.

2° Des expériences récentes de W. FORD. permettent de dire que pour *Lactarius uvidus* et *Clitocybe illudeus* cette action toxique est limitée aux cobayes, alors que le *Lactarius torminosus* produit des intoxications aiguës par inoculations sous-cutanées au cobaye, au lapin et au chien.

3° Certaines espèces, *Amanita chlorinosma*, *Amanita morissii*, *Amanita spreta*, *Inocybe infelix* et autres, ne sont pas bien connues pour leur action sur l'homme mais leur action sur les animaux est si semblable à celles des espèces toxiques reconnues, qu'il y a peu de doute que l'ingestion de ces espèces pourrait avoir de graves conséquences.

Quoique ces champignons soient peu communs dans nos pays nous tenons à signaler avec W. FORD leurs effets toxiques.

4° Nos essais sur l'*Amanita porphyria* permettent de confirmer les recherches de W. FORD et de le classer dans les **espèces mortelles** (*Amanita-toxine*).

5° L'*Amanita frostiana* qui n'a pas d'action convulsivante comparable à l'*A. muscaria* contient un poison très toxique pour les cobayes et les lapins. Elle ne contient cependant ni *toxine*, ni *muscarine*, mais un peu d'*hémolysine*. Nous devons la considérer comme **une espèce mortelle**.

6° Les espèces *A. morissii*, *crenulata*, *citrina* PERS. *Amanitopsis volvata* se rattachent au mode d'action d'*A. phalloides*.

L'extrait est toxique pour le cobaye et le lapin et l'ébullition n'en diminue pas l'activité sauf pour *A. citrina*.

7° *Amanita spreta*, bien que différant quelque peu d'*A. phalloides*, donne un poison toxique pour le cobaye et le lapin et garde sa toxicité même après l'ébullition, c'est une **Amanite mortelle**.

W. FORD ajoute : « Tandis que certaines de ces plantes contiennent seulement des traces de poison et peuvent être consommées sans grands troubles, elles peuvent en certaines circonstances développer le poison **en abondance et devenir dangereuse**. (*A. spreta*).

8° L'*Amanita strobiliformis* VITT., l'*Amanita radicata* PECK, l'*Amanita chlorinosma* PECK, contiennent comme l'a indiqué FORD de l'*Amanita-toxine* soluble dans l'alcool et résistante à la chaleur, mais elle est peu abondante.

Ces Amanites doivent être considérées **comme dangereuses**.

9° L'*Amanita muscaria* L. contient de la *muscarine* (SCHMIEDEBERG et KOPPE) base ammoniacale réputée comme le principe actif. SCHMIEDEBERG et HARNACK, en oxydant la *choline* ont préparé une *muscarine* de synthèse. Nous pouvons affirmer avec beaucoup d'autres auteurs du reste, JACKS, HARMSSEN, ROCH et W. FORD) que ni l'une ni l'autre de ces *muscarines* ne donnent la totalité des symptômes observés dans les empoisonnements par les champignons. Il y a une ou plusieurs autres substances toxiques qui agissent de concert avec la *muscarine*. La *Pilz-atropine* serait une de ces substances.

10° L'*Amanita pantherina* renferme également de la *muscarine*. Les cas de morts observés sont en très faible proportion.

La forme Japonaise *A. pantherina* INOKO provoque du délire, des hallucinations mais rarement la mort.

On trouve de la *muscarine* dans plusieurs autres espèces, *Russula emetica*, *Boletus luridus*, *Boletus satanas*.

11° Les *Volvaires* (*Volvaria gloiocephala*, *speciosa*, *rhodomelas*, *viperina*) doivent être considérées comme des espèces **mortelles**. Dans le genre *Lepiota*, nous devons considérer *Lepiota helveola* comme espèce **mortelle**, ou tout au moins comme **très dangereuse**. Deux autres *Lépiotes* exotiques, *Lepiota Morgani* et *Lepiota Vittadini* sont très **dangereuses**.

12° Il nous semble juste d'accuser beaucoup de champignons à volve comme produisant presque toujours les

empoisonnements les plus sérieux, *mais nous pensons que ce serait une grosse erreur de laisser croire au public qu'il peut consommer tous les autres.*

Sans doute beaucoup de champignons vénéneux possèdent une volve : Amanites, Volvaires, etc., mais il y en a qui, n'ayant pas de volve, sont des plus dangereux. Exemple : *Entoloma lividum* qui, à lui seul, en 1912 et 1913, a causé soixante-dix cas connus avec trois morts (2 enfants et 1 jeune fille de 19 ans).

En outre, dans cette même famille des *champignons à volve*, on trouve souvent cet organe très réduit à la base du pied, à tel point qu'il peut échapper aux investigations d'un œil distrait ou peu exercé.

13° En dehors des genres précités, aucun champignon ne peut jusqu'ici être considéré comme très vénéneux. Les accidents fréquents et même graves, autres que ceux provoqués par les *Amanites*, *Volvaires*, *Entolomes* et *Lepiotes* ne sont en réalité que le résultat d'indigestion ou de gastro-entérite plus ou moins prononcées. — La prophylaxie de l'empoisonnement dans ces derniers cas consiste avant tout à prendre des précautions préalables qui peuvent se résumer ainsi : lavages répétés et coction à l'eau bouillante avec rejet de l'eau de cuisson.

Et maintenant répétons encore une fois :

Que l'odeur et la saveur sont plus ou moins trompeuses

Que l'expérience avec la pièce d'argent est très mauvaise et peut conduire aux pires erreurs.

Le procédé qui consiste à faire macérer les champignons pour les rendre inoffensifs, soit dans l'eau salée, soit dans du vinaigre, n'a aucune valeur.

Les champignons mangés par les limaces sont souvent très vénéneux.

Que blanchir les champignons est chose insuffisante, surtout pour l'*A. phalloides*. Il faut se persuader de ceci : *qu'il n'y a aucun moyen pratique pour distinguer d'une façon sûre un champignon comestible d'un champignon vénéneux.*

Seule l'étude des caractères botaniques spéciaux à chaque espèce pourra faire différencier les bons des mauvais (1).

Cette habitude ne s'acquiert qu'à la suite de longues et méticuleuses observations, aussi doit-on s'en tenir aux espèces que l'on a bien appris à connaître, ou qui ont été déterminées par des maîtres de la mycologie.

(1) Ne pas oublier d'avoir soin de ne récolter les champignons que bien développés et munis de leur pied jusqu'à la base.

BIBLIOGRAPHIE HISTORIQUE

Principaux auteurs avec les abréviations conventionnelles de leurs noms

- A. et SCHW. : ALBERTINI et von SCHWEINITZ. — *Conspectus fungorum*, in-4°, 1805, avec 12 pl. color.
- BARL. : BARLA. — *Les champignons de la province de Nice*, 1859 et 1886.
- B. : BATAILLE. — *Flore des Amanites, des Lépiotes, des Asterosporés, des Bolets*. Besançon, 1902 et 1908.
- BATSCH. — *Elenchus fungorum*, Iena, 1783, avec 12 pl. et 2 suppl^{rs}.
- BATT. : BATTARA. — *Fungorum agri Ariminensis historia*, Faience, 1753.
- BERK. : BERKELEY (Rev.). — *Outlines of british fungology*, 1860, avec fig.
- BIG. et J. : BIGEARD et JACQUIN (A.). — *Flore des champignons supérieurs du département de Saône-et-Loire, Chalon-sur-Saône*, 1898.
- BIG. : BIGEARD. — *Petite flore mycologique des champignons les plus vulgaires, Chalon-sur-Saône*, 1903.
- BOLT : BOLTON. — *History of funguses*. Halifax, 1788-1791 avec fig.
- BON., BONORD. : BONORDEN. — *Handbuch allgemeine Mykologie*, 1851.
- BOUD. : BOUDIER (Emile). — *Icones mycologicae*, Paris, 1904. *Histoire et classification des Discomycètes d'Europe*, 1907 (Paul Klincksieck).
- BRES. : BRESADOLA (l'abbé J.). — *Fungi Tridentini novi, vel nondum delineati*, 1881-1900.
- BRONGN. : BRONGNIART (A.). — *Classification naturelle des champignons*, 8 pl., Paris, 1825.
- B., BULL. : BULLIARD (P.). — *Histoire des champignons de France*, Paris, 1791-1812.
- CHEV. : CHEVALIER. — *Flore générale des environs de Paris*. Paris, 1826-1827, 3 vol. av. fig.
- CKE : COOKE. — *Handbook of british fungi*, 1871. *Illustrat. of british fungi*, 1884-1888.
- CORDIER : CORDIER. — *Les champignons de France*, Paris, 1870, avec 60 chromolithographies.
- C. et D. : COSTANTIN et DUFOUR. — *Nouvelle flore des champignons*, 3.842 fig., Paris, P. Dupont.

- CURT. : CURTIS. — Flora Londinensis, Londres, 1817-1828.
- D. C. : DE CANDOLLE. — Flore française, 3^e édit., 5 vol. avec fig., 1803-1814.
- DESM. : DESMAZIÈRES. — Annales d'Hist. nat. Botanique, *passim*.
- FL. DAN. : FLORE DANOISE. — Copenhague, 1761-1876, fig.
- FR. : E. FRIES. — Systema mycologicum, 3 vol., 1821-1832. Elenchus fungorum (E. f.), 1828-1833. -- Icones selectae Hymenomycetum, 1867-1883, fig. — Hymenomycetes Europaei sive Epicriscos systematicis mycologici editio altera, Upsala, 1874.
- FORQ. : FORQUIGNON. — Les champignons supérieurs. Paris, O. Doin, 1883.
- FUCK. : FUECKEL. — Symbolae mycologicae, Wiesbaden, 1869-1873 avec fig.
- GAUTIER : GAUTIER (D^r). — Les champignons. Paris, Baillière et fils, 1884.
- G. : GIL. et T.-A. GILLET. — Les Hymenomycètes ou description de tous les champignons qui croissent en France. Tableaux analytiques des Hymenomycètes. Alençon, 1874.
- G. et LUC. et CAT., de S. et L. : D^r GILLOT et LUCAND (capitaine). — Catalogue raisonné de champignons supérieurs (Hymenomycètes) de Saône-et-Loire. — Nombreuses notes mycologiques dans la Revue mycol., Soc. botanique de France, et mémoires de la Société d'hist. nat. de S.-et-L.
- HEDW. : HEDWIG. — Theoria generationis et fructificationis plantarum cryptogamicarum. Leipzig, 1787-1898.
- HOFFM. : HOFFMANN. — Index fungorum, Lipsiae, 1853. — Icones analyticae fungorum. Giessen, 1862.
- HOLMS. : HOLMSKJÖLD. — Beatae ruris Orla Fungis Danicis impensa, 1818, avec fig.
- HUDS. : HUDSON. — Flora anglica, Londres, 1778.
- JUNGH. : JUNGHUHN. — In Linnaea, *passim*.
- KALCH. : KALCHBRENNER. -- Icones selectae Hymenomycetum Hungariae. Pesth, 1873, in-f^o, fig.
- KLOTZ. : KLOTZSCH. — Flora Borussiae, 1833-1841, avec fig.
- KROMB. : KROMBHOLZ. — Naturgetreue Abbildungen der Schwämme, 1831-1849, fig.
- LAM. : LAMARCK. -- Encyclopédie méthodique. Dictionnaire botanique, 1813, — DE CANDOLLE, Flore française (voy. DE CANDOLLE).
- LASCH. — Linnae Journal für Botanik-Halle, 1826-1866, avec fig.
- LETEL. : LETELLIER. — Figures de champignons, servant de supplément à BULLIARD, 1834-1846, fig.

- LEV. : LEVEILLÉ. — *Traité des champignons de PAULET (1793), réédité et augmenté*, Paris, 1833. *Iconographie des champignons*, 217 pl.
- LK. : LINK. — *Observationes mycologicae*, Göttingen, 1809-1813.
- L. : LINNÉ. — *Species plantarum*, 1762. — *Voy. pour les œuvres de LINNÉ* : RICHTER, *Codex botanicus Linnaeanus*, Leipzig, 1840.
- LUC. : LUCAND (capitaine). — *Iconographie des champignons*, 1884-1886.
- MICH. : MICHEL (P.-A.). — *Nova plantarum genera*, Florence, 1729 (1^{er} ouvrage sur les champignons).
- MOUG. : MOUGEOT (Docteur A.). — *Liste générale des champignons basidiosporés observés dans les Vosges*, in *Bull. Soc. mycologique de France*, n^{os} 1 et 3 (en collaboration avec MM. Quélet, Forquignon et R. Ferry).
- NEES. : NEES VON ESENBECK (C.-G.). — *System der Pilze*, Würzburg, 1816.
- OTTO. — *Versuch einer Anordnung der Agaricinen*, Leipzig, 1810.
- PAT. : PATOUILLARD. — *Les Hymenomycètes d'Europe. Anatomie générale et classification*, Paris, 1887. — *Tabulae analyticae fungorum*, 1883-1886.
- PAUL. : PAULET. — *Traité des champignons*, 1793.
- PERS. : PERSEON. — *Synopsis fungorum*, 1801. — *Mycologia Europaea*, 1822-1823, 3 vol. avec fig. — *Icones et Descriptiones fungorum*, 1798-1800, fig. — *Icones Pictae rariorum Fungorum*, 1803-1806, fig.
- PICO : PICO. — *Meletemata inauguralia de fungorum generatione et propagatione*, Turin, 1787.
- Q. et QUEL. : Docteur QUELET. — *Les champignons des Vosges et du Jura*, 1872-1873, 3 vol. avec pl. — *Enchiridion fungorum in Europaea media et praesertim in gallia vigentium*, Paris, 1883. — *Flore mycologique de la France et des pays limitrophes*, Paris, O. Doin, 1888.
- RETZ. : RETZIUS. — *Observationes botanicae*, 1779-1786, avec fig.
- Rev. myc. : Revue mycologique* rédigée par C. ROUMEGUÈRE, Toulouse, 1879-1888.
- ROLLAND (L.). — *Atlas des champignons de France, Suisse et Belgique*, 120 pl. — Paris, P. Klincksieck, 1906-1909.
- SAC. : SACCARDO. — *Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum*. Vol. V, Agaricinæ, Padoue, 1887 : vol. VI, Polyporæae, etc., 1888.
- SCH. : SCHAEFF : SCHAEFFER. — *Fungorum qui in Bavariâ et Palatinatu, circa Ratisbonam nascuntur icones*, 1762-1764, 2 vol., fig.
- SCHMID. : SCHMIDEL. — *Icones plantarum et analyses partium*, Erlangae, 1793-1797.
- SCHRAD. : SCHRADER. — *Spicilegium Florae germanicae*, Hanovre, 1794, fig.

SCHUM. : SCHUMACHER. — Enumeratio plantarum Saellandiae, 1801-1803.

SCHWEIN. : SCHWEINITZ (L.-D. DE). — Synopsis fungorum Carolinae superioris. Lipsiae, 1822.

SCOP. : SCOPOLI. — Flora carniolica, Vienne, 1772, avec fig.

SECR. : SECRÉTAN. — Mycographie suisse, Genève, 1833.

SOW. : SOWERBY. — Coloured figures of English Fungi or Mushrooms, 1797-1809, in-f°, fig.

T., TUL. : TULASNE (L.-R.). — Fungi hypogei, Paris, 1842-1853.

V., VITT. : VITTADINI. — Descrizione dei funghi mangerecci e velenosi d'Italia. Milan, 1833, avec fig. — Monographia Lycoperdineorum, 1844.

WEINM. : WEINMANN. — Hymeno et gasteromycètes hucusque in imperio Rossico observati. Saint-Pétersbourg, 1836.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages.
CHAPITRE I	
Empoisonnements par les champignons avariés.	1
CHAPITRE II	
Empoisonnements spécifiques : <i>Champignons d'Europe</i> . . .	5
Champignons agissant surtout sur les fibres musculaires (Ergot de seigle, Pellagre).	6
CHAPITRE III	
Champignons contenant des substances hémolytiques (Hel- velles, <i>Gyromitra esculenta</i>).	12
CHAPITRE IV	
Champignons produisant de la gastro-entérite	15
(R. emetica, sanguinea, rubra, lepida, nitida, cuprea, Quele- tii, foetens. <i>Lactarius piperatus</i> (?), <i>zonarius</i> , <i>torminosus</i> , <i>azonites</i> , <i>rufus</i> , <i>insultus</i> ; <i>Entoloma lividum</i> . <i>Tricholoma</i> <i>tigrinum</i> (?) <i>Pleurotus olearius</i> . <i>Stropharia coronilla</i> (?) <i>Prat-</i> <i>tella xanthoderma</i> (?) <i>Amanita junquillea</i> (?) (<i>Litopilus pru-</i> <i>nulus</i> (?) <i>Lepiota helveola</i> . <i>Boletus Satanas</i> . <i>luridus</i> , <i>felleus</i> , <i>pachypus</i> . <i>Sarcosphaera coronaria</i>	15
CHAPITRE V	
Champignons agissant surtout sur le système nerveux. . .	25
(<i>Agaricus stercorearius</i> . <i>Stropharia coronaria</i> . <i>Amanita mus-</i> <i>caria</i> . Quels sont les poisons de l' <i>Amanita muscaria</i> . Expé- riences personnelles originales. <i>Amanita pantherina</i>). . . .	25
CHAPITRE VI	
Champignons amenant après un temps d'incubation pro- longé des manifestations de la dégénérescence des cel- lules (A. Phalloïde et ses sœurs).	37
Physiologie et chimie de l'A. phalloïdes. Propriétés hémolytiques du suc d'A. phalloïdes	46
Pouvoir antihémolytique du lait.	49
Extraction et propriétés chimiques de l'hémolysine d'A. phalloïdes.	49
Extraction et propriétés chimiques de l'<i>Amanita</i> toxine	53

<i>Divers éléments de l'A. phalloides</i>	56
<i>Etude de la choline dans l'A. phalloides</i> , ...	58
<i>Présence d'un poison volatil dans l'A. phalloides</i> , ...	58
<i>L'hémolysine de Kobert est-elle identique à la mycozymase de Dupetit ?</i> , ...	59
<i>Quelles sont les lésions produites par chacun de ces deux poisons (Amanita hémolysine, Amanita toxine)</i> , ...	60
<i>Empoisonnement par les volvaires (Expériences de RADAIS et SARTORY)</i> , ...	63

CHAPITRE VII

Empoisonnements par les champignons exotiques	65
(<i>Amanita verna</i> , <i>A. phalloides</i> , <i>A. cothurnata</i> , <i>relatipes</i> , <i>muscaria</i> , <i>pantherina</i> , <i>frostiana</i> , <i>Lepiota Morgani</i> , <i>Pleurotus noctilucius</i> , <i>Hygrophorus</i> (?) <i>Dictyophallus</i> , <i>Schizophyllum lobatum</i> , ...	65

CHAPITRE VIII

Distribution des hémolysines, agglutinines et poisons dans les champignons de la classe des Amanites, Entolomes, Lactaires, Inocybes, Clitocybes, Russules, Hygrophores, Flammules, Hypholomes, Bolets , ...	69
---	----

CHAPITRE IX

Considérations générales sur les hémolysines et agglutinines des champignons	83
Tableau indiquant la présence ou l'absence d'hémolysine dans les champignons soumis à l'expérience (Travail de W. FORD et travail personnel) , ...	85

CHAPITRE X

Symptômes des empoisonnements causés par les champignons	
<i>Symptômes de l'empoisonnement par l'Amanite bulbeuse (A. phalloides, verna, virosa, etc.)</i> , ...	89
<i>Quels sont les premiers accidents provoqués par un empoisonnement phallinien ?</i>	93
<i>Symptômes de l'empoisonnement par Amanita muscaria</i>	32
<i>Symptômes de l'empoisonnement par Amanita pantherina</i>	96
<i>Symptômes de l'empoisonnement par Entoloma lividum</i>	98
<i>Syndrome muscarinien, phalloïdien, entolomien</i> , ...	100
<i>Symptômes de l'empoisonnement par les Russules âcres et les Lactaires</i>	102
<i>Symptômes de l'empoisonnement par les Helvelles (Gyromitra esculenta)</i> , ...	103

<i>Symptômes de l'empoisonnement par un mélange de plusieurs espèces de champignons</i>	104
<i>Symptômes de l'empoisonnement aigu par l'ergot de seigle</i>	105
— — — — — <i>les Urédinées</i>	106
<i>Symptômes de l'empoisonnement aigu et lésions développées par certains champignons inférieurs</i>	107

CHAPITRE XI

Diagnostic médical et médico-légal	110
---	-----

CHAPITRE XII

Changements pathologiques observés dans les empoisonnements chez l'homme par 1° Amanita phalloïdes; 2° Amanita muscaria et Amanita pantherina; 3° Claviceps purpurea.	112
--	-----

CHAPITRE XIII

Moyens de combattre les empoisonnements.	116
1° <i>Expulsion du poison.</i>	117
2° <i>Traitement des symptômes.</i>	118
3° <i>Traitement de l'empoisonnement aigu par l'ergot</i>	119

CHAPITRE XIV

Immunisation des animaux contre les poisons des champignons. — Essais de sérothérapie	120
<i>Expériences de MM. RADAIS et SARTORY</i>	121
<i>Expériences de W. FORD sur l'immunisation des animaux</i>	123
<i>Immunisation contre l'extrait complet d'A. phalloïdes</i>	123
— — <i>l'hémolysine.</i>	123
— — <i>l'Amanita-toxine.</i>	124
<i>Les propriétés antihémolytiques du sang résident dans le sérum</i>	124

CHAPITRE XV

Prophylaxie	126
<i>Sur les prétendus moyens capables d'enlever les principes vénéneux des champignons.</i>	128
Conclusions	131
<i>Bibliographie historique (Principaux auteurs avec les abréviations conventionnelles de leurs noms)</i>	136
<i>Table des matières</i>	140
<i>Table alphabétique des auteurs</i>	143

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1. ABEL (J. J.) et W. FORD. — On the poisons of *Amanita phalloides*, 1907. From the *Journal of biological chemistry*, 1907.
2. ABEL (J. J.) et W. FORD. — Further observations on the poisons of *Amanita phalloides*. *Arch. für exp. Path. und Pharmac. Festschrift* O. Schmiedeberg, 1908, p. 8.
3. ACCIDENTS arrivés à des personnes qui avaient mangé des champignons. *Hist. et Mém. de la Soc. roy. de méd. Annal.* 1777 et 1778, p. 302.
4. ACHARIUS (E.) et AFZÉLIUS. — Descriptio fungorum, in *actes Academiæ Holmiensis*.
5. AFZELIUS. — Voir ACHARIUS et AFZÉLIUS.
6. ALBERTINI et SCHWEINIZ. — Conspectus fungorum. Lipsiæ, 1805, avec pl. col.
7. ALISON (A.) — Action physiologique d'*Amanita muscaria*. Phénomènes généraux de l'empoisonnement. Effets sur les organes de la circulation, de la respiration, et les troubles de la caloréfaction. *C. R. A. Sc.* LXXXII, 1876, p. 669.
8. ALISON (A.). — Des modifications de la température dans l'empoisonnement par l'*Amanita muscaria*. *C. R. Soc. de Biologie*. Paris II, 1876.
9. ALISON (A.) — Des agents qui peuvent faire cesser l'arrêt diastolique du cœur produit par l'extrait d'*A. muscaria*.
10. ALISON (A.) — Contribution à l'étude physiologique de l'*Amanita muscaria*, 1877. Berger-Levrault, Nancy.
11. ALPAGO NOVELLO. — Voir VOLTINO (G.), E. F. BORDONI et ALPAGO NOVELLO.
12. AMOREUX. — Opuscule sur *les truffes*. Traduction libre du latin d'A. Ciccarellus, auteur du xv^e siècle avec annotations sur le texte et un préambule historique. Montpellier 1813, 8°, 180 p.
13. ANDRÉ E. — Champignon rose vénéneux. *Journ. natur.* Mâcon, II, 1901.

14. ASCHERSON. — Diss. acad. de fungis venenatis. Berolini, 1827, in-8° br.
15. ATKINSON (Georges F.). — Studies of American fungi edible, poisonous, etc. New-York, 2^e édition, 1903, in-8°, 322 p., 250 fig., 15 pl. color.
16. AUBRY. — *Recueil médical vétérinaire*, 1858, p. 289.
17. BABES (V.). — Ueber Pellagra in Rumänien. *Wien med. Presse*, n° 25 et 26, 1903.
18. BAGLIETTO. — *Commentaris et Erbario crittogamico italiano*. Milano.
19. BAIL (Th.). — Die Wichtigsten Sätze d. neuern mykologie, *mit. col. taf.* Iena, 1861.
20. BAILLET et FILHOL. — *Journal des vétérinaires du Midi*, 1863.
21. BAMBEKE (VAN). — Note sur les champignons qui ont provoqué les cas d'empoisonnement observés par le Docteur PREGALDINI. *Annales de médecine de Gand*, 6 octobre 1888, p. 211.
22. BARABO. — Sechs Fälle von Pilzvergiftungen. *Münchener med. Wochenschrift*, 1900, XLVII.
23. BARBIER. — Empⁱ par. *Entoloma lividum*. *Bull. Soc. mycol. Fr.* XXII, 1906, p. 170.
24. BARBIER. — *Compte rendu des excursions mycologiques*, 1912. Tome XXVIII.
25. BARDY (H.). — L'empoisonnement par les champignons. *Bull. Soc. Philomatique rosigienne*, 1883-1884. *Revue mycologique*, VII, 884, p. 193.
26. BARDY (H.). — *Bulletin de la Société philomatique rosigienne*, 9^e année, p. 67, 1884.
27. BARLA (J.-B.). — Les champignons de la province de Nice et principalement les espèces comestibles, suspectes ou vénéneuses. Paris, Baillière et fils, 1861, in-4° oblong, avec 48 pl. coloriées (80 fr.).
28. BARBIER. — A propos des champignons vénéneux. *Gaz. hebdomadaire de médecine*, 1885, n° 31.
29. BATAILLE. — Flore monographique des *Amanites* et des *Lépiotes*, p. 18 et 19, 1910.
30. BATAILLE. — *Les bolets*, p. 25, 1909.
31. BATAILLE. — Flore monographique des *Astérosporées*, *Lactaires* et *Russules*, p. 13 et 14, 1907.
32. BATAILLE. — Flore monographique des *Hygrophores*, 1910. *Les Inocybes d'Europe* 1910. *Les Cortinaires d'Europe*, 1912. Besançon.
33. BATSCH. — *Elenchus Fungorum*, 4° 1783-1789.

34. BATTARRA. — Fungorum agri ariminensis historia Faventiae, 1759, 4^{to} avec 40 pl.
35. BAUHIN (J.). — Historia plantarum universalis, 1651, t. III, p. 826.
36. BAYLE-BARELLE. — Descrizione esatta dei funghi nocivi e sospetti, con figure. Milano, 1808.
37. BECKER (M. A. von). — Die essbaren Pilze in ihren wichtigsten Formen. Olmutz, 1854.
38. BELÈZE (Mlle). — Cas d'empoisonnement par les *chanterelles* ou *gyroles*. *Bull. de la Société mycologique de France*, 1900, XVI, p. 94.
39. BELZUNG (E. T.) — Recherches sur l'*ergot de seigle*. Paris, 1889. Félix Alcan, éditeur.
40. BERKELEY. — Voir COOKE.
41. BERNARD. — Champignons de la Rochelle, 1882. Baillière (édit.).
42. BERNARD. — Sur la vente des champignons. *Bull. Soc. mycol. de France*, VI, 1890, p. 143.
43. BERTHERAND. — Le champignon toxique de la morue sèche. *Journ. méd. Algérie*, 1884.
44. BERTILLON (D^r). — Expériences sur les effets toxiques du suc de champignons. *In gaz. Hebd. de méd. et de chir.*, janvier 1869. Encyclop. de DECHAMBRE, articles *Agaric*, *champignons*, etc.
45. BERTILLON. — Champignons comestibles et champignons vénéneux. *Journal de Chimie médicale*, mai 1869, p. 211.
46. BERTILLON. — De quelques champignons vénéneux crus et comestibles cuits. *C. R. Ac. des Sc.*, 26 janvier 1869.
47. BESTA (C.). — Voir C. CENI et C. BESTA.
48. BICKNEL. — Notes on the edible fungi of north Italy. *In Grevillen*, 1884.
49. BIGEARD. — A propos des champignons. *Bull. de la Soc. des naturalistes de l'Ain*, 1904, p. 75.
50. BIGEARD et GUILLAUMIN. — Flore des champignons supérieurs de France. Deux volumes (1^{re} édition), 1909-1913. Chalon-sur-Saône.
51. BIRESTNEW. — *L'Actinomyose* (en russe). Moscou, 1897, 1 vol.
52. BIZOT (A.). — Quelques notes, réflexions et conseils sur les champignons. *Bull. de la Soc. des naturalistes de l'Ain*, 1912, p. 13.
53. BLOUNT (E. A.). — A personal experience with a mushroom poisoning. *New-York med. Record*, 23 nov. 1901, p. 815.
54. BODIN et GAUTHIER. — Sur une toxine produite par l'*Aspergillus fumigatus*. *Ann. Institut Pasteur*, 1906, p. 206.

55. BÖHM. — Ueber die Vorkommen und Wirkungen des *Choline* und die Wirkungen des kunstlichen *muscarine*. *Arch. für exper. Pathol.*, XIX, 1885, p. 85.
56. BÖHM. — Beiträge zur Kenntniss der *Hutpilze* in chemischer und toxicologischer Hinsicht. *Arch. f. exp. Pharmak. und Toxicologie*, février 1885, XIX, p. 60.
57. BÖHM (R.) et KULZ (E.). — Ueber den giftigen Bestandtheilen der essbaren *Lorchel* (*Helvella esculenta*). *Archiv. für experimentelle Pathologie und Pharmakologie*, 1885, XIX, p. 403.
58. BOLTON (J.). — History of funguses, 4^e, 1788-1791, avec fig.
59. BOMARY. — Les champignons. *Le Caducé*, 18 mai 1911.
60. BOMMER et ROUSSEAU (Mmes). — Flore mycologique des environs de Bruxelles. Gand, 1884.
61. BONGIOVANNI (Zenone). — Storia di sette donne risanate dal veleno dei Funghi in Verona. *Opuscoli scelti*. Tomo 13, p. 43-61.
62. BONJEAN (E.). — *C. R. Ac. Sc.*, t. XIX, 1844 et *Aschoff. Casp. Wochenschr.*, oct. 1844.
63. BONORDEN. — Handbuch der allgemeine Mycologie, etc. Stuttgart, 1831, avec 12 pl.
64. BONVICINO. — Storia di quattro persone che morirono avvelenate dei Funghi con un Saggio sui caratteri principali di queste Piante. Sulla natura del loro veleno e sui soccorsi a darsi a chi gli abbia sgraziatamente ingojati. Torino, Fea 1797, in-12, 17 p.
65. BORDONI (E. F.). — Voir VOLPINO (G.), BORDONI (E. F.) et ALPAGO NOVELLO.
66. BORY. — Voir ROGER, BORY et SARTORY.
67. BOSTRÖM. — Ueber die Intoxication durch die essbare Lorchel. 1882. *Deutsch. Archiv. für Klin. Med.* XXXII, p. 209.
68. BOUCHER (M. L.). — Note sur un empoisonnement par l'*A. pantherina*. *Bull. Soc. mycol. de France*, t. XIII, p. 59, 1897.
69. BOUDIER (Emile). — Des champignons au point de vue de leurs caractères usuels, chimiques et toxicologiques. Paris, Baillière et fils, 1865, in-8, avec 2 pl. (3 fr. 50).
70. BOUDIER. — Considérations générales et pratiques sur l'étude microscopique des champignons. *Bull. Soc. mycol.*, II, 1866, p. 134.
71. BOUDIER. — Observations sur quelques *Amanites*. *Bull. Soc. mycol.*, t. XVIII, 1902, p. 258.
72. BOUÉ (M.). — Empoisonnement par l'*Amanita junquillea*. *Bull. trim. de la Soc. mycologique de France*, 1906, XXII, p. 227.

73. BOURDOT (abbé) et GALZIN. — *Les Corticiés*, 1911. *Les Hétérobasi-diés*, 1909.
74. BOURQUELOT (E.). — Note sur un empoisonnement par les champi-gnons survenu à Jurançon (Basses-Pyrénées). *Bull. Soc. mycol. Fr.*, VIII, 1892, p. 196. *Journ. Pharm. et Chimie*, 5^e série, XXVI, 1892. *Journ. des Conn. médicales*, 13 déc. 1892.
75. BOURQUELOT (E.). — Remarques à propos de l'empoisonnement par les champignons de Plancher-les-Mines. *B. Soc. mycol. de France*, XI, 1894, p. 90.
76. BOURQUELOT (E.). — Empoisonnement par les champignons sur-venu à Munich en 1894. *Bull. Soc. mycol. de France*, XI, 1895, p. 144.
77. BOURQUELOT. — Sur l'*Amanita phalloides* FRIES. *Comptes rendus du XII^e Congrès international de médecine* tenu à Moscou en août 1897, t. II. sect. IV. *C. mat. médicale et pharmacie*, p. 24.
78. BOURQUELOT (E.). — *Dictionnaire de physiologie* (Richet), art. *Champignons*.
79. BOURQUELOT (E.). — Sur un empoisonnement par la *Fausse orange*, survenu à Bois-le-Roi (Seine-et-Marne), le 6 sept. 1896. *Bull. Soc. Mycol. de France*, XII, 1896, p. 148.
80. BOURQUELOT (E.). — Sur un nouvel empoisonnement par l'*Ama-nita phalloides*. *B. Soc. Mycol. de France*, XII, 1896, p. 107.
81. BOURQUELOT (E.). — Présence du chlorure de potassium dans quelques espèces de champignons. *Bull. Soc. Mycol. de France*, t. X, p. 88, 1894.
82. BOYER (G.). — Sur deux cas d'empoisonnement par *Amanita muscaria*. *Actes Soc. Linn.* Bordeaux, LXIII, 1909, p. XXII-XXVI, Procès verb. du 6 janvier 1909.
83. BOYER (LÉON). — Champignons comestibles et vénéneux de la France. Paris, 1891, avec 50 pl. col.
84. BRESADOLA. — Fungi Tridentini, *Tridenti*. 1883-1892, avec 150 pl. col.
85. BROCCQ-ROUSSEU. — Etude sur l'*Aspergillus flavus*. *Revue géné-rale de Botanique*, t. XX, 1908, p. 102.
86. BROCCQ-ROUSSEU. — Voir GAIN et BROCCQ-ROUSSEU.
87. BRUNTON. — L'atropine comme antidote de la *muscarine*. *British. med. Journal*, nov. 1874.
88. BULLIARD. — Histoire des plantes vénéneuses et suspectes de la France. Paris, chez l'auteur, 1784, in-fol. 85 pl. coloriées. Réimprimé en 1798, an V, par Dugour et Durand.

89. BUSSAN (G.). — Observations sur les mauvais effets des champignons. *Rev. Period. de la Soc. de méd. de Paris*, t. 26, p. 263.
90. BUTIGNOT (Ed.). — Empoisonnement d'une famille par *Entoloma lividum*. *Bull. Soc. Mycol. France*, XXII, 1906, p. 279.
91. BUTIGNOT (Ed.). — Nouveau cas d'empoisonnement par *Entoloma lividum*. *Bull. Soc. Mycol. France*, 1909, XXV, p. 230.
92. BUTIGNOT (Ed.). — Gastro-entérite aiguë produite par le *Clitocybe geotropa*. *Bull. trim. de la Soc. Myc. de France*, 1910, XXVI, p. 266.
93. CADET DE GASSICOURT. — Désintoxication des champignons vénéneux. *Moniteur des hôpitaux*. Paris, imp. de Reinguet (s. d.), in-8, 1834.
94. CALMETTE et DELARDE. — Sur les toxines non microbiennes et le mécanisme de l'immunité par les sérums antitoxiques. *Ann. Institut Pasteur*, 1897.
95. CANDOLLE (de). — *Mémoire du muséum d'Histoire naturelle*, 1815. (*ergot de seigle*).
96. CENI (Carlo) et BESTA (Carlo). — Die Pathogenen Eigenschaften des *Aspergillus niger* mit Bezug auf die Genese der Pellagra. *Ziegler's Beitr. 3 pathol. Anat. u. Z. allg. Path.* XXXVII, f. 3, 1903, p. 378.
97. CHANEL et CLERC. — Empoisonnement par le *Volearia gloiocephala*. *Bulletin de la Société des naturalistes de l'Ain*, 1904, n° 13, p. 22.
98. CHARBONNEL. — Les champignons. Leurs rapports avec l'hygiène et la médecine légale. PARIS, BORDIER et MICHALON, Edit., 1898, Thèse 8°, 87 p.
99. CHARUEL. — Voir FONVIELLE (de Guérigny) et CHARUEL.
100. CHATIN. — Mémoire sur les champignons au point de vue de l'alimentation publique. *Journ. de Chim. méd.*, VI, 1870, p. 88, 153.
101. CHATIN. — Rapport sur des cas d'empoisonnement dus à un champignon, orange ciqué blanche. *Bull. Ac. de Médec.* 2^e série, X, 1881, p. 180.
102. CHAUVET (S.). — Les empoisonnements par les champignons. *Gazette des Hôpitaux*, 21 septembre 1912.
103. CHEVALIER (A.). — Sur les précautions prises relativement à la vente des champignons comestibles. *Ann. d'Hyg.*, XXVII, 1842, p. 301.
104. CHEVALIER (F.). — Flore générale des environs de Paris. Paris, 1826-27, avec 18 pl.
105. CHEVALIER. — Empoisonnement par les champignons à Bône (Algérie). *Bull. Soc. de Mycol.*, VII, 1891, p. 33.

106. CHEVREL. — Voir LALLEMAND et CHEVREL.
107. CHODAT et CHRIST. — Contribution à l'étude du *Lactarius piperatus*. *Arch. Sc. phys. et nat.*, Genève, XXI, 3 février 1889, p. 385.
108. CHOUET et PÉLISSÉ. — Les champignons. *Gaz. hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, janvier 1880, p. 68 et 83.
109. CHRIST. — Voir CHODAT et CHRIST.
110. CLABAUD. — Les champignons vénéneux. *Thèse*, Paris, 1843.
111. CLAISSE. — Recherches sur la sérothérapie de l'empoisonnement par les champignons. *Comptes rendus des séances de la Société de Biologie*, 18 juin 1898.
112. CLAISSE. — Empoisonnement par des champignons (*Amanita phalloides*). *Bull. et Mém. de la Société médicale des hôpitaux de Paris*, 3 novembre 1911.
113. CLARKE (F.-B.), RALPH C. HAMILL, L.-S. POLLOCK, ARTHUR H. CURTISS et GEORGES DICK. — Studies on pellagra based on its occurrence in 1910 in the Cook country institutions at Dunning, Illinois. *Journ. of inf. dis.* t. X, may 1912, p. 186.
114. CLAUDE. — Essai sur les lésions du foie et des reins déterminées par certaines toxines. *Thèse*, Paris 1897.
115. CLERC. — Voir CHANEL et CLERC.
116. CLUSIUS. — *Rariorum plantarum historia*, 1601 : *Perniciosi fungi*, etc.
117. COHN. — Untersuchungen über Bacterien. *Cohn's Beitr. z. Biol. der Pflanzen*, I, 2^e partie, p. 341.
118. COLLINS (F.-S.). — A case of *Boletus* poisoning. *Rhodora*, I, 1899, p. 21.
119. COMTE (Achille-Joseph). — Notions sanitaires sur les végétaux dangereux, sur leurs caractères distinctifs et les moyens de remédier à leurs effets nuisibles. Nantes, Charpentier, 1862. in-4^e, 3 pl. coloriées (20 fr.).
120. CONSEIL DE SANTÉ. — Instructions relatives aux champignons comestibles et vénéneux. *Recueil des mémoires de médecine et de chirurgie et de pharmacie militaire*, 3^e série, II, 1859, p. 114.
121. COOKE. — Illustrations of the British fungi, London, 1880-90, avec 1174 pl. col.
122. COOKE. — Illustrations of the British fungi. Systematic Index en tête des volumes 1880.
123. COOKE et BERKELEY. — Les champignons, 1 vol. in-8^e, Paris, Baillières, 1875, avec fig. Nouvelle édit. en 1881.

124. COOKE, MORDECAI, CUBITT. — Plain and easy accounts of British Fungi with description of the esculent and poisonous species, details of the principles of scientific classification and a tabular arrangement of orders and genera., London Handwicke, 1862. 8° 24 tab. color.
125. CORDA. — Anleitung zum Studium der Mycologie. Prague, 1842.
126. CORDA. — Introduction à l'étude de la mycologie, 1842, 1 vol.
127. CORDIER (F.-S.). — Les Champignons, Paris 1876, avec 60 pl. col.
128. CORDIER (Ch.). — Mémoire sur la classification et alimentation des champignons. *Bull. Soc. méd. de Vassy*, Haute-Marne, 1894.
129. CORDIER (Ch.). — Essai sur la Toxicité de quelques champignons avant et après leur dessiccation. *Thèse Lyon*, 1899, 8°, 92 p.
130. CORDIER (Ch.). — Guide de l'amateur de champignons ou précis de l'hist. des champ. alim. vénéneux et employés dans les arts, qui croissent sur le sol de la France, Paris 1896, 12°, 274 p. 11 pl. litho et col.
131. CORRADI (A.-V.). — Del veneno de funghi. *Studio critico. Annali universali di Med.*, janv., févr., avril, juin 1878.
132. COSTANTIN (J.). — Atlas des champignons comestibles et vénéneux. 1 vol. de poche avec 228 fig. coloriées, texte en regard. Paris, Paul Dupont, 1897.
133. COSTANTIN (J.). — Du rôle des écoles normales départementales au point de vue de l'enseignement de la mycologie pratique. Tome XIX. *Bull. de la Soc. mycol. de France*, 1903.
134. COSTANTIN et DUFOUR. — Petite flore des champignons comestibles et vénéneux. Paris 1893, 351 fig.
135. COURTET (A.). — Notes sur divers cas d'empoisonnement par les champignons à Pontarlier. *Bull. trim. Soc. mycol. de France*, 1908, XXIV, p. 132
136. CRIÉ (L.). — Expériences sur l'empoisonnement par l'*Amanita pantherina*, emploi de l'atropine comme contre-poison. *C. R. Ac. Sc.*, 11 août 1891.
137. CROUAN. — Florule du Finistère. Brest 1867, avec 32 pl.
138. CUBITT. — Voir COOKE, MORDECAI et CUBITT.
139. CURTISS (Arthur H.). — Voir F.-B. CLARKE, RALPH C. HAMILL, L.-S. POLLOCK, ARTHUR H. CURTISS et GEORGES DICK.
140. DALBANNE (P.). — Contribution à l'étude de l'empoisonnement par les *Amanites*. *Thèse de Paris*, 1912.
141. DARDANA (Josephus-Antonius). — In *Agaricum campestrum veneno in patria infamen acta*, impr. cum priori libro, p. 32, 1553.

142. DASSIER. — Voir NOULET et DASSIER.
143. DEBIERRE. — *Bull. gén. de thérap.*, 1884, 30 janvier.
144. DECHAMBRE. — Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, 1869, p. 185.
145. DECKENBACH (Constantin V.). — (Unio Petersb.) Zur Frage über die Aetiologie der Pellagra. *C. Bl. für Bakt.* I. ong. t. XLV, 20 déc. 1907, p.p. 507, 512.
146. DELACROIX. — Voir PRILLEUX et DELACROIX.
147. DELARDE. — Voir CALMETTE et DELARDE.
148. DELILE et DUNAL in DE SEYNES. — Flore mycologique d'après les vélins conservés à la Faculté des Sciences de Montpellier, 1893.
149. DELOBEL. — De l'empoisonnement par les champignons. *Presse médicale*, 1899, VII, p. 78.
150. DEMANGE. — Empoisonnement mortel par des *Hygrophores*. *Bull. trim. de la Soc. mycologique de France*, 1906, XXII, p. 229.
151. DEMAY (Ch.). — Empoisonnement par les *Morilles*. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, annexe p. LIII, 1906, tome XXII.
152. DEMME (R.). — Voir JONQUIÈRE (G.), B. STUDER, R. DEMME.
153. DESCOURTILZ (M.-E.). — Des champignons comestibles, suspects et vénéneux, avec l'indication des moyens propices à neutraliser les effets des espèces nuisibles. Paris, Chapron, 1827, in-8, avec 10 pl. coloriées, de format in-fol.
154. DESFONTAINES (René). — Rapport sur les champignons. *Annales de chimie*, LXX, 1809, p. 40.
155. DESMAZIÈRES. — Plantes cryptogamiques du Nord. *Exsiccata*, 1825, 4^o.
156. DESSAIGNES. — Sur les acides des champignons. In *Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, t. XXXVII, p. 782, 1855.
157. DEYEUX. — Sur les champignons (*Amanita bulbosa* ; *Amanita citrina* ; *Amanita viridis* ; *Amanita verna*) qui ont causé l'accident arrivé à Belleville. *Bull. des Sc. médic.*, t. 2, p. 437.
158. DICK (Georges). — Voir F.-B. CLARKE, Ralph G. HAMILL, L.-J. POLLOCK, Arthur H. CURTISS et Georges DICK.
159. — *Dictionnaire* de DECHAMBRE au mot *Amanite*, 1869.
160. — *Dictionnaire des sciences naturelles*, publié sous la direction de G. et F. CUVIER, 60 vol., Paris, 1816-23, avec pl. col.
161. DUCHANOV. — Notice sur les champignons malfaisants. Paris, 1888.
162. DUFONT. — Une nouvelle localité de l'*Amanita cæsarea*. Un nouvel empoisonnement par l'*Amanita pantherina*. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1901, XVII, p. 299.

163. DUFOUR. — Voir C^{OSTANTIN} et DUFOUR.

164. DUMÉE (Paul). — Tableau des champignons comestibles et vénéneux. Paris, P. Klincksieck, 1897.

165. DUMÉE (Paul). — Nouvel atlas de poche des champignons comestibles et vénéneux les plus répandus, *T. 3 de la bibliothèque de poche du naturaliste*. 1 vol. petit in-32 carré, 64 pl. coloriées, représentant 66 espèces, Paris, 1905.

166. DUMÉE. — Journal de l'amateur de champignons. Paris, Paul Klincksieck (3, rue Corneille).

167. DUNAL. — Voir DELILE et DUNAL.

168. DUPAIN (V.). — Note sur un nouveau cas d'empoisonnement par l'*Amanita pantherina* non suivi de mort. *Bull. Soc. mycologique de France*, XIII, p. 56-58, 1897.

169. DUPETIT (G.). — Die Gifstoffe der Pilze (*Boletus edulis*). *Pharm. Jour.*, 1889, p. 808.

170. DUPETIT (G.). — Sur le principe toxique des champignons comestibles. *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 1882, XCV, p. 1367.

171. DUPETIT (G.). — Sur les poisons des champignons. *In Mém. de la Soc. des Sc. physiques et naturelles de Bordeaux*, 1882-84. *Sur la Clathrine*, même recueil, 1883.

172. DUPETIT. — Sur les principes toxiques des champignons. *Mém. Soc. des Sc. physiques et naturelles de Bordeaux*, 3^e série, t. III, 1889, fasc. 2.

173. DUPIN (M.-C.). — *Annales de chimie et de physique*. 2^e série. t. XVII, p. 290.

174. DUPUIS (A.). — *Traité élémentaire des champignons comestibles et vénéneux*. Paris, A. GOIN, 1834, in-12, avec 8 planches (4 fr. 75).

175. DUPUY (B.). — *Histoire universelle des plantes utiles et d'ornement et des produits qu'elles fournissent à la thérapeutique, à l'économie domestique et à l'industrie*. 18 fasc. formant 6 vol. grand in-8°. — Puteaux 1877 (Voir chapitre des plantes toxiques).

176. DURIEU DE MAISONNEUVE. — Notice sur les champignons comestibles et vénéneux. *Belg. Hortic.*, XXIV, 1874, p. 104.

177. EICHWALD. — Esquisse de l'histoire naturelle de la Lithuanie, de la Volhynie et de la Padolie, 1829.

178. ELBRODT. — Schwamm-Pomona oder gemeinnützige Beschreibung der bekannten essbaren und giftigen Schwämme Deutschlands mit verkleinerten, der Natur getreuen Abbildungen. Bayreuth, 1800.

179. ELOFFE (Arthur). — Les champignons comestibles et vénéneux. Guide pour les reconnaître. Paris, Goin, 1880, in-16, avec 12 pl. (0 fr. 60).
180. EMONNOT. — Réflexions sur un mémoire relatif aux effets dangereux des champignons communiqué par L... *Rev. Périod. de la Soc. de Méd. de Paris*. T. 23, p. 241.
181. — *Empoisonnements* par les champignons survenus à Munich en 1894 (août et septembre) 18 empoisonnements dont 3 morts. (*A. phalloïdes*), *Pharm. Zeitung*, 1895, p. 122.
182. EPPINGER. — Ueber eine neue pathogene *Cladothrix* (Ziegler's *Beitr zur pathol. Anal.* IX, 1890, p. 287.
- 182 bis. ERKERA. — Le glycogène chez les Basidiomycètes. Bruxelles 1883, p. 22, 54 et 68.
183. — *Extrait de l'Instruction sur les champignons, adressée à M. le préfet de police par la Faculté de médecine de Paris*. *Bull. de la Soc. de méd. de Paris*, ann. 5 (1809), p. 19.
184. FAGAULT. — Recherches cliniques et expérimentales sur l'empoisonnement par les champignons. *Thèse de Paris*, 1903.
185. FALK. — *Handbuch der gesammten Arzneimittellehre*, I, p. 282.
186. FAVRE (L.). — Note sur les champignons. *Bull. de la Soc. des sciences natur. de Neuchâtel*, 1884-1886, XV, p. 53.
187. FAVRE-GUILLARMOT, instituteur à Neuchâtel. — *Champignons comestibles*, Neuchâtel 1861.
188. FECHNERS. — *Resultate der Pflanzenanalysen*. Leipzig. 1829.
189. FEE. — Mémoire sur l'ergot de seigle. Strasbourg 1843, in-4°, br. fig.
190. FERRY (R.). — De l'emploi de l'atropine dans les empoisonnements par l'*Amanita muscaria* et l'*Amanita pantherina*. *Rev. mycol.* XIV, 1892, p. 153.
191. FERRY (R.). Un cas d'empoisonnement par *Hebeloma mesophæum*. *Rev. mycol.* XVIII, p. 143, 1901.
192. FERRY (R.). — Espèces calcicoles et silicicoles. *Rev. mycol.* XIV, p. 146, 1892.
193. FERRY (R.). — Sur les formes pâles du *Tricholoma portentosum* et la possibilité de les confondre avec l'*A. phalloïdes* et aussi de quelques formes ectypiques du *Tr. portentosum*. *Rev. mycol.* XXVIII, p. 11, 1901.
194. FERRY (R.) et H. SCHMIDT. — *Revue mycol.*, XXV, p. 199, 1902.
195. FERRY (R.). — Les *Amanites* mortelles. *Supplément de la Revue mycol.*, 1911.

196. FILHOL. — Voir BAILLET et FILHOL.
197. FLANDIN (Ch.) — *Traité des poisons*, III, 1853.
198. FLINZER. — *Vierteljahrsschr. f. Ger. Med.* Bd. VIII, p. 360.
199. *Flora Danica*, sive (Oeder, *Icones plantarum sponte nascentium in regnis Daniae et Norwegiae*, etc. Havniae, 1761-1876.
200. FONVIELLE (de Guérigny) et CHARUEL. — Empoisonnement par les champignons (*Amanite phalloïde*). Quelques considérations cliniques et thérapeutiques. *Journal des Praticiens*, 28 sept. 1912, XXVI, p. 615.
201. FORD (William W.). — The toxins and antitoxins of poisonous mushrooms. Chicago 1906. *Reprinted from the journal of infectious diseases*, 2 avril 1906, p. 191, 224.
202. FORD (W. W.). — A consideration of the poisons of *Amanita phalloides*. *British med. Journal*, 1^{er} déc. 1906, p. 1541.
203. FORD (W. W.). — On the presence of hemolytic substances in edible fungi. Chicago 1907.
204. FORD (W. W.). — A clinical study of mushroom intoxication *from the John Hopkins hospital bulletin*, avril 1907, XVIII, p. 123.
205. FORD (W. W.). — The pathology of *A. phalloides* intoxication. *Reprinted from the journal of infectious diseases*. Chicago, 2 mai 1908, p. 116-132.
206. FORD (W. W.). — The effect of collodion on the *Amanita-hemolysin*. *Journ. of inf. diseases*, mai 1909.
207. FORD (W. W.). — Distribution of poisons in the *Amanitas*, p. 284. *Reprinted from the journal of Pharmacology and experimental therapeutic*, août 1909.
208. FORD (W. W.). — Further observations on the immunisation of animals to the poisons in fungi. T. C. W. VOGEL, Leipzig 1908. reproduit par R. FERRY. *Supplément de la Revue Mycologique. Les Amanites mortelles*, 1911.
209. FORD (W. W.). — The distribution of poisons in fungi. *Reprinted from the journal of Pharmacology and experimental. Therapeutic*, 4 mars 1911.
210. FORD (W. W.). — Voir ABEL et FORD.
211. FORD (W. W.) et PROUTY. — Note on the *Amanita-toxin* in the *Journal of Pharmacology and experimental Therapeutic*, 14 oct. 1909.
212. FORD (W. W.). — Voir SCHLESINGER et W. W. FORD.
213. FORQUIGNON (L.). — Sur le rôle des ptomaines et des leucomaines dans les empoisonnements causés par les champignons. *Bull. de la Soc. Mycol. de France*, II, 1886, p. 125.

214. FORSTER. — 16 cas d'empoisonnement par l'*Amanite phalloïde*, 7 décès. *Boston medical and surgical Journal*, 1890, CXXIII, p. 267.
215. FOURNEL et HARO. — Tableau des champignons observés dans les environs de Metz, 1838, S. Lamort, imprimeur de l'Académie Royale, 1838.
216. FRESSENIUS. — *Beitr. zur Myk.* fasc. I, p. 23, t. III, fig. 91-93, 1853.
217. FREY (W.). — Zwei tödlich verlaufene Fälle von Pilzvergiftung mit Milchsäure und Vermehrung der Aminsäuren im Urin. *Zeitschr. für Klin. Med.* 1912, LXXV, p. 455.
218. FRICKER. — Observation d'empoisonnement par l'*A. muscaria*. *Würt. med. corresp. Blatt.* X, n° 9. Analyse dans la *Gazette des Hôpitaux*, 15 sept. 1842.
219. FRIES (E.). — *Systema mycologicum*, 1821-1832.
220. FRIES (E.). — Sveriges ältiga och giftiga svampar. 1861, avec fig.
221. FRIES (E.). — *Hymenomycetes Europaei, sive Epicriseios systematis mycologici editio altera*, 1 vol. in-8°, 755 p. Upsal 1874. Ed. Berling.
222. FRIOT (A.). — Empoisonnement par les champignons. *Mémoires de la Société de Médecine de Nancy*, 24 décembre 1884, p. 58.
223. FRÖHNER. — *Lehrb. d. Toxik.*, 1910, p. 345.
224. FÜHNER (H.). — Ueber das Schicksal des synthetischen *Muscarius* im Thierkörper. *Arch. für exp. Pathologie und Pharmacologie. Schmiedeberg Festschrift.* 1908, p. 208.
225. FÜHNER (H.). — Ueber das Verhalten des synthetischen *Muscarius* im Thierkörper. *Archiv. f. exp. Path. und Pharmak.* 1909, LXI, p. 283.
226. GAIN et BROCC-ROUSSEU. — *Traité des foins*, 793 pages. Librairie Baillière, 1902.
227. GALLOIS. — Intoxication par les champignons. Deux cas, l'un mortel et l'autre non suivi de mort. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1910, XXVI, p. 415.
228. GALZIN. — Voir BOURDOT (abbé) et GALZIN.
229. GATIN-GRUZEWSKA (M^{me}). — Résistance à la dessiccation de quelques champignons. *C. R. Ac. Sc. T.*, CXXXIX, 1904, p. 1040.
230. GAUTIER (de Dr Lucien-Marie). — Les champignons considérés dans leurs rapports avec la médecine, l'hygiène publique et privée, l'agriculture et l'industrie, et descriptions des principales espèces comestibles, suspectes et vénéneuses de la France. Paris, Baillière et fils, 1884, in-8 avec 16 pl. chromolithographiées et 195 grav. (24 fr.).

231. GAUTIER (E.). — Sur l'*ergotoxine* et quelques constituants de l'ergot. *Bull. Sc. Pharmacol.*, p. 663, 1907.
232. GAUTHIER. — Voir BODIN et GAUTHIER.
233. GENÉE. — *Recueil médical vétérinaire*, 1857.
234. GÉRARD (Fred.). — Etudes sur les champignons vénéneux. *Mond. scientif.*, III, 1864, p. 247.
235. GIACOSA (P.). — Tre casi di avvelenamento per funghi avvenuti in Colletterto Parella. *Rivista di chim. m. e farm.*, 29 sept. 1883, p. 136.
236. GIAXA (V. de) — Contributo alle cognizioni sull' etiologica della pellagra. Partie III, *Annali Ig. sperim.*, t. XIII (nuov. ser. b. 3, p. 367, 436.
237. GILET (Victor). — Etude médicale sur l'empoisonnement par les champignons. *Thèse de Lyon*, 1900.
238. GILLET. — Les Hyménomycètes, 1874.
239. GILLOT (Dr V.). — Etude médicale sur l'empoisonnement par les champignons. *Thèse de Lyon*, 1900.
240. GILLOT (V. et X.). — Empoisonnement par les champignons. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1902, XVIII, p. 33.
241. GILLOT (X.). — Empoisonnement par l'*Hypholoma fasciculare* Fr. *Rev. mycol.*, 1899, p. 16.
242. GILLOT (X.). — Empoisonnement par l'*Amanite fausse oronge* (*A. muscaria*), mort d'un jeune chien. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1902, p. 384.
243. GILLOT (X.). — Le suc de champignon antidote du venin des vipères. *Bull. Soc. méd. Autun*, XV, 1902, p. 247.
244. GILLOT (X.). — Empoisonnement par l'*Amanite phalloïde*. Utilité des tableaux scolaires. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1905, XX, p. 58.
245. GILLOT (X.). — Notes toximycologiques. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1906, XXII, p. 166.
246. GLEDITSCH. — Cité par L. LEWIN, traité de toxicologie, traduit et annoté par G. POUCHET, Paris 1903, p. 904.
247. GMELIN (Johannes Friderich). — Historia venenorum vegetaliu Sueviae indigenorum. *Nova Acta Acad. Nat. Curios.* vol. 6. Append. p. 201.
248. GEPPERT. — Sur les champignons fossiles. *Comptes rendus hebdomadaires des Sciences*, mars 1845, p. 891.
249. GOLDMANN (Hugo). — Ueber Vergiftungen mit dem Giftpilze *Agaricus torminosus*. *Wiener Klinische Wochenschrift*, 1901, XII, p. 279.

250. GOMBERT. — Recherches expérimentales sur les microbes des conjonctivites à l'état normal. *Thèse Montp.*, 1889.
251. GOUDOT. — Empoisonnement par des champignons de 7 personnes, dont 4 guérisons et 3 morts. *Union médicale*, 1852, VI, p. 466.
252. GRANDJEAN (J.). — Marché aux champignons à Lausanne en 1909. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1910, XXVI, p. 409.
253. GRANDJEAN (J.). — Causerie mycologique. *Bull. de la Soc. mycol. de France*, 1912, XXVIII, p. 154.
254. GRESHOFF. — *Bull. des Sc. Pharmacol.*, XIII, p. 589, 1906.
255. GROSJEAN. — Les champignons vénéneux de France et d'Europe à l'école primaire et dans les familles en 6 leçons. Chez l'auteur, à Saint-Hilaire par Roulans (Doubs).
256. GUEGUEN (F.). — Quatre empoisonnements par *Amanita muscaria*. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1902, XVIII, p. 103.
257. GUEGUEN (F.). — Les champignons vénéneux et leurs caractères. *Revue scientifique*, 1908, II, p. 321.
258. GUEGUEN (F.). — Toxicologie des champignons. *Revue scientifique*, 1908, II, p. 365.
259. GUEGUEN (F.). — Conseils relatifs à l'étude des champignons. *Bull. des Sc. Pharmacologiques*, tome XVII, 1910, p. 85.
260. GUEGUEN (F.). — Sur la mise en garde du public contre les empoisonnements par les champignons. *Bull. trim. de la Société mycologique de France*, 1911, XXVII, p. 107-109, 505.
261. GUEGUEN (F.). — Champignons mortels et dangereux. Une plaquette. 35 pages, 7 planches hors texte en couleurs. Librairie Larousse, Paris 1912.
262. GUEGUEN (F.). — Trois cas multiples d'empoisonnements par l'*Amanite phalloïde*. 33 victimes, 12 décès. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1912, XXVIII, p. 60.
263. GUEGUEN (F.). — Quelques particularités cliniques et médico-légales de l'intoxication phallinienne. *Comptes rendus de la Société de Biologie*, 1912, LXXII, p. 159.
264. GUÉRIN. — *Thèse*, Paris 1898.
265. GUIART (J.). — Comment on évite l'empoisonnement par les champignons. *Paris médical*, 16 mars 1912, p. 388.
266. GUICHARD. — Contribution à l'analyse des champignons. *Bull. Soc. mycol. de France*, tome XI, 1895, p. 88-94.
267. GUIDO GAGLIERI (E.). — Mushroom poisoning. *New-York medical Record*, 28 août 1897, LII, p. 298.

268. GUIGNARD (L.). — Les Haricots à acide cyanhydrique. *Bull. Sc. Pharmacol.* XIII, 1906, p. 129, 193, 337, 401.
269. GUILLAUD (Dr J.-A.). — Les empoisonnements par les champignons du Sud-Ouest. *Bulletin de la Société mycologique de France*, I, 1883, p. 123. *Journal d'Histoire naturelle de Bordeaux*, 1883.
270. GUILLAUD, RONDOT, LAFARGUE. — Les empoisonnements par les champignons. *Revue sanitaire de Bordeaux et du Sud-Ouest*, 10 décembre 1884, III, p. 26.
271. GUILLAUMIN. — Voir BIGEARD et GUILLAUMIN.
272. GUILLERY. — Voir LENOIR et GUILLERY.
273. HAFFRINGUE. — Recherches expérimentales sur les principes toxiques contenus dans les champignons. *Thèse de Paris*, 1904.
274. HAMELET et PLOWRIGHT. — On the occurrence of oxalic acid in lungi. *In Chemic. News*, 1877.
275. HAMILL (Ralph C.). — Voir F.-B. CLARKE, Ralph. C. HAMILL, L. J. POLLOCK, Arthur H. CURTISS et Georges DICK.
276. HANDFORD. — Fatal case of mushroom poisoning. *The Lancet*, 27 nov. 1886, p. 1018.
277. HARLAY (V.). — Sur un cas d'empoisonnement par l'*Amanita pantherina*. *Bull. Soc. mycol. de France*, XI, 1895, p. 240.
278. HARLAY (V.). — Empoisonnement par l'*Amanite phalloïde* à Flize (Ardennes). *Bulletin trim. de la Soc. mycologique de France*, 1905, XXI, p. 107.
279. HARLAY (V.). — Note sur un empoisonnement par le *Pleurotus olearius* à Mézières (Ardennes). *Bull. trim. de la Société mycologique de France*, 1906, XXII, p. 271.
280. HARMSSEN. — Zur Toxicologie des *Fliegenschwammes*. *Archiv. für experim. Pathologie und Pharmacologie*, 1903, L, p. 361; *Deutsche med. Wochenschrift*, 1903, XXIX, Vereinsbeilage, p. 101.
281. HARNACK. — *Arch. für exp. pathol.* Bd. 4, page 168.
282. HARNACK et SCHMIEDEBERG. — Ueber Darstellung des Muscarine (sur la synthèse de la Muscarine). *C. Bl. für die med. Wissens.* 1876, p. 398.
283. HAYNE. — Gemeinnütziger Unterricht ueber die *schædlichen und nützlichen Schwämme* Wien., 1830.
284. HARTWIG. — *Bresl. Samt.*, 1829, p. 407.
285. HARO. — Voir FOURNOL et HARO.
286. HEBERDEN (William). — An account of the noxious effects of some Fungi. *Transact of the Coll. of Physicians in London*, vol. 2, p. 216 à 221.

287. HEGI (Albert). — Ueber Pilzvergiftungen. *Deutsches Archiv. für Klinische Medizin*, 1899, LXV, p. 383.
288. HEINZ (R.). — Behandlung der Vergiftungen durch aromatischen Verbindungen. *Handbuch der Gesamten Therapie*, 1. éna, 1909, p. 321.
289. HENSINGER. — Studien über den *Ergotismus*. 1856.
290. HERMISTÆDT. — Chimie des champignons. *Bull. ann. de Chimie*. Bd. 9, p. 341.
291. HETIER (Fr.). — Empoisonnement par *Entoloma lividum*. *Bull. trim. de la Société mycologique de France*, 1902, XVIII, p. 33 et 127.
292. HILL. — *History of Plants*, fol. 1731.
293. HOCKHAUF (J.). — Zur Kritik der Pilzvergiftungen *Wiener, Klinische Wochenschrift*, 1904, p. 731.
294. HOCKHAUF (J.). — Eine angebliche *Lorchelvergiftung* *Wiener Klinische Wochenschrift*, 1903, XVIII, p. 1038.
295. HOFMEISTER. — *Arch. f. exp. Path. u. Pharm.* Bd. XXX, p. 202.
296. HOGYES et KLUG. — Die Wirkung des Muscarine auf die Circulation. *Arch. f. Anal. und Physiol.* 1862, p. 37 et *Arch. f. exp. path. und Pharm.* XIV, 1862, p. 113.
297. HUGONNENQ (L.). — Traité des poisons. *Hygiène industrielle. Chimie légale*, 1891.
298. HUMBOLDT (VON). — Flora Fribergensis, 1793. *Aphor. In Journ. de Pharm.*, t. XXIX, 1836, p. 190.
299. — HUNZIKER (H.). — Ueber Pilzvergiftungen. *Schweizerische Rundschau f. Medizin*, 27 janvier 1912, X, p. 97.
300. HUSSA. — Ergotisme. *Prager Viertelj.* Bd. L, p. 38.
301. HUSSEY. — *Illustrations of British Mycology*, 4^e, 1847.
302. HUSSON (C.). — Empoisonnements par les champignons à Essey-les-Nancy et à Pont-d'Essey en septembre 1884. *C. R. des travaux de la Société de pharmacie lorraine*, octobre 1884.
303. HUSSON (C.). — Champignons comestibles et vénéneux des arrondissements de Toul et de Nancy, 1884, 8^e, 45 pages.
304. HUYOT. — Note sur la comestibilité du *Clitocybe inversa*. *Bull. de la Société mycologique de France*, 1889, p. 130.
305. HY (Abbé). — Note sur l'*Amanita junquillea* QUELET. Tome XXV, 1909, p. 123-124 du *Bulletin de la Société mycologique de France*.
306. ILVAINE (Mac). — *Amanitine* and its antidote. *Boston Med. Journal*, déc. 1883; *Medical and Surgical Reporter Philadelphia*, 1883, LIII, p. 684; *Journal of Mycol.* II, 1886, p. 7, 21.

307. ILVAINE (Mac). — Edible and non edible mushrooms and fungi. *Amer. Journal of Pharmacy*, déc. 1896, p. 648.
308. ILVAINE (Mac) and MACADAM (R. K.). — Toadstool, mushrooms, fungi edible and poisonous : one thousand american fungi : how to select and cook the edible, to distinguish and avoid the poisonous. *Botanic. description easy for reader and students*. London, 1900, 4°, tab. 34 col.
309. INOKO (Y.). — Toxicologisches über einen japanischen Gitschwamm. Mit einem Anhang über die Statistik der Schwammvergiftungen in Japan. *Mitth. der med. Facult. der K. Japan. univers.* 1889, I, p. 277.
310. INOKO (Y.). — Ueber die Giftwirkung des japanischen *Pantherschwammes*. *Archiv. f. exp. Pathologie und Pharmac.* 1890, XXVII, p. 297.
311. INOKO (Y.). — Ueber die giftigen Bestandtheile und Wirkungen des japanischen *Pantherschwammes*. *Mitth. der Med. Facult. der K. Japan univers.* 1891, I, p. 313.
312. INOKO (Y.). — Zur Kenntniss der Pilzvergiftung. *Fortschritte der Med.* 1893, II.
313. JACKSON. — Fungoïde Poisoning, *British med. Journal*, 25 novembre 1882, II, p. 1034.
314. JACOBI. — *Ergot de seigle*. In Schmiedeberg, Grundzüge der *Arzneimittellehre*, 1893, p. 183.
315. JAKSCH (V.). — Die Vergiftungen. *Specielle Pathol. und Therapie de Nothnagel*, 1910, I, p. 391.
316. JEANMAIRE (J.). — De la nocivité relative et temporaire de l'*Amanita junquillea*. *Bull. trim de la Soc. mycologique de France*, 1908, t. XXIV, p. 172, 177 et 178.
317. JEANNERET. — A propos des empoisonnements par les champignons. *Revue médicale de la Suisse romande*, 1912, p. 837.
318. G. JONQUÈRE, B. STUDER, R. DEMME. — Berlinerblau. Vergiftung durch die *Speiselorchel* (*H. esculenta*) in Folge von Ptomainbildung. *Mitth. der Naturforsch. Gesellsch., in Bern.*, 1888, p. 104.
319. KALCHRENNER (K.). — *Phalloidei* novi vel minus cogniti, in-8°. Pesth, 1880. avec fig.
320. KELLER. — *Ergot de seigle*. *Schweizer Wochenschr. f. Chimie u. Pharm.* 21 févr. 1896, p. 63.
321. KENNEDY. — *Dublin Quarterly journal of med. sciences*, 1863.
322. KERNER. — Giftige und essbare Schwämme, welche im Herzogthurne Württemberg und im ubrigen Deutschland wild wachsen. Stuttgart, 1786.

323. KICKX. — Flore cryptogamique des Flandres, 1867.
324. KLINGER (Hugo). — Ueber Pilzvergiftung. *Wiener Klinische Rundschau*, 1906, XX, p. 636.
325. KLUG. — Voir HOGYES et KLUG.
326. KOHLRAUSCH. — Ueber einige essbare Pilze und ihren Nahrungswerth. Thèse Göttingen, 1867.
327. KOBERT (R.). — *Ergot de seigle*. *Arch. f. exp. Path. und Pharm.* Bd. XVIII, p. 316.
328. KOBERT (R.). — Action de la *muscarine* sur le cœur. *Arch. für exp. Pathol. und Pharm.* XX, p. 82.
329. KOBERT (R.). — Matières toxiques dans les champignons. Conférence faite à la société des naturalistes de Dorpal (Russie), publiée dans *Petersb. Med. Wochenschrift*, 1891, n° 31 et 32. Analysée par E. BOURQUELOT dans le *Bulletin de la Société de Mycologie*, VIII, 1892, p. 40, et par R. FERRY dans la *Revue mycologique*, XIV, 1892, p. 131.
330. KOBERT (R.). — *La Phalline*. *Revue mycol.*, XIX, octobre 1897, p. 121.
331. KOBERT (R.). — Sur l'extraction de la *phalline* et sur la présence dans *Amanita phalloides* d'un alcaloïde très toxique. *Extrait d'une conférence du Dr KOBERT, 21 juillet 1899 à Rostock, Revue mycol.*, XIII, p. 1.
332. KOBERT (R.). — *Lehrbuch der Intoxikationen*, II, p. 623, Stuttgart, 1906.
333. KOHLRAUSCH. — Ueber einige essbare Pilze und ihren Nahrungswerth. *Thèse Göttingen*, 1867.
334. KÖNIGSDÖRFFER. — Sechs Fälle von Pilzvergiftung mit Ausgang in Heilung. *Therap. Monatshefte*, VII, nov. 1893, p. 571.
335. KOPPEL (H.). — Litterarische Zusammenstellung der von 1880-1890 in der Weltlitteratur beschriebenen Fälle von Vergiftungen von Menschen durch Blutgifte. *Thèse Dorpal*, 1891.
336. KRAPE. — Beschreibung der verdächtigen und essbaren Schwämme in Unterösterreich, etc., *mittel abbild.* 2 Hefte, Wien 1782.
337. KRENCHIEL. — *Myceto muscarine*. *Arch. f. Ophthalmol.* Bd. XX, p. 133.
338. KRENISHERFRANK. — Guide pour reconnaître les champignons comestibles et vénéneux du pays de France. Paris, Dounaud, 1869, in-12, avec 12 planches (5^{re}).
339. KROMBHOlz (J.-V.). — Naturgetreue Abbildungen und Beschrei-

- lungen der essbaren, schädlichen und verdächtigen Schwämme.
Prag, 1831. *In commission in der J. C. Calvé'schen Buchhandlung.*
340. KULZ (E.). — Voir R. BÖHM et E. KULZ.
341. KUNZE und SCHMIDT. — *Mycologische Hefte*, 1817-1823.
342. LABESSE (P.). — Intoxications par les champignons en Maine-et-Loire. *Anjou médical*, 1902 (tirage à part).
343. LABESSE (P.). — A propos d'un champignon servant à la fabrication de poisons violents chez les peuplades de l'Afrique centrale. *Mémoires de la Société nationale d'Agriculture, Sciences et Arts d'Angers*, 1907 (tirage à part).
344. LABESSE (P.). — Les champignons d'Anjou en 1909. *Anjou médical*, 1910 (tirage à part).
345. LACHICHE (Hugues). — Un seul champignon sur le globe. Port-Louis, Maurice. *The central Printing Establishment*, 8° 24 p. 1902.
346. LAFARGUE. — Voir GUILLAUD, RONDOT, LAFARGUE.
347. LA HARPE. — Abrégé de l'Histoire générale des voyages contenant ce qu'il y a de plus remarquable, de plus utile, de mieux avéré dans les pays où les voyageurs ont pénétré; les mœurs des habitants, la religion, les usages, arts et sciences, commerce, manufactures, enrichi de cartes géographiques. Tome dix-septième, M. D. CC LXXX.
348. LALLEMAND et CHEVREL. — *Recueil de médecine militaire*, 1839.
349. LAMARCK. — *Encyclopédie méthodique. Dictionnaire de Botanique*, 1813.
350. LAMBOTTE. — *Flore mycologique belge*. Verviers, 1880.
351. LANDOUZY (L.). — Traitement de l'empoisonnement par les champignons. *Presse médicale*, janvier 1898, p. 2, p. 12.
352. LANESSAN (de). — Iconographie des champignons. Description et figures des espèces des différents groupes inférieurs et supérieurs de champignons, 1883.
353. LANGENBECK. — *Berl. Klin. Wochenschr.*, 1869, p. 117.
354. LANGENDORFF. — Action de la *muscarine* sur la respiration. *Arch. f. anat. und physiol.*, 1884, p. 331.
355. LAPLANCHE (C.-H.). — Dictionnaire iconographique des champignons supérieurs. 1 vol. in-18, 344 p. en deux colonnes. Paris, 1894, P. Klincksieck.
356. LARBER (G.). — Sui funghi, saggio generale condescrizione di funghi mangerecci d'Italia, 1829.
357. LASAUSSE (E.). — Intoxication à la suite d'ingestion de *Psalliota xanthoderma*. *Anjou médical*, 1902, IX, p. 297.

338. LAVALIE. — Traité pratique des champignons comestibles. Gr. in-8° avec pl. Dijon, 1852.
339. LE BAILLY. — *Annuaire de l'arrondissement de Falaise*, 1838.
360. LE DANTEC. — Recherches expérimentales sur l'empoisonnement par *Amanita muscaria*. *Revue scient.* n° du 30 avril 1898. *Arch. de méd. navale*, XIX, avril 1898, p. 24.
361. LEGENDRE. — Empoisonnement par les champignons. *Anjou médical*, 1^{er} janvier 1900, VII, p. 4, cité par GILLOT, thèse p. 233.
362. LE GRAND DU SAULLE. — Empoisonnement par les champignons. p. 1201. *Traité de médecine légale et de toxicologie*, 1886.
363. LEMERY (Louis). — *Traité des aliments*. Voir champignons, p. 158. M. D. CCII.
364. LE MONNIER (Guillaume). — Sur les pernicioeux effets de *Fungus medice magnitudinis totus albus*, VAUILLANT, n° 17, p. 63. *Mém. de l'Acad. des Sc. de Paris*, 1749, p. 210 à 223.
365. LENOIR et GUILLERY. — Die Wirkungen von Arzneimitteln und Giften auf das Auge, Berlin, 1905, II, p. 746.
366. LENZ CH. O. — Nützliche, schädliche, verdächtige Schwämme. Gotha, 1879, avec 20 pl. col.
367. LE PROVOST (C. S. R.). — Essai sur les poisons végétaux rangés selon la méthode naturelle de DE JUSSIEU. Paris. Didot jeune, 1807 : in-4° (28 fr.).
368. LESPIAULT (M.). — Sur les champignons comestibles de Lot-et-Garonne et des Landes d'Albret. Agen, 1845.
369. LETELLIER (J.-B.). — Histoire et description des champignons alimentaires et vénéneux qui croissent aux environs de Paris. Paris, 1826.
370. LETELLIER (J.-B.). — *Thèse de Paris*, 1827.
371. LETELLIER (J.-B.). — Figures de champignons servant de supplément aux planches de BRILLARD. Paris, 1829-1842, avec 407 pl. col.
372. LETELLIER (J.-B.). — Avis au peuple sur les grandes ressemblances et les petites différences qui existent entre les champignons vénéneux et alimentaires. Paris, Delloye, 1841, in-4, avec 16 fig. coloriées peintes d'après nature (1 fr. 60).
373. LETELLIER (J.-B.) et SPENEUX. — Les champignons vénéneux comparés aux alimentaires. *Union pharmaceutique*, 1866.
374. LETELLIER (J.-B.) et SPENEUX. — Expériences nouvelles sur les champignons vénéneux, leurs poisons et leurs contre poisons. Paris, Baillière et fils, in-8, 1866.

375. LETELLIER (J.-B.). — Recherches sur les principes toxiques des champignons. *Ann. d'Hyg. publ. et de Méd. lég.* 1867, t. XXVII, p. 71.
376. LEUBA. — Champignons comestibles et espèces vénéneuses. Paris, 1890 ; avec fig.
377. LEVEILLÉ (J. H.). — Iconographie des Champignons, Paris, 1855, avec 217 pl. col. (PAULET, 3^e édit.).
378. LEVEILLÉ (J. H.). — *Dictionnaire d'Histoire naturelle de d'Orbigny*. Art. Mycologie, etc. Réédition de PAULET, 1855.
379. LEWIN (L.). — *Traité de Toxicologie*. Traduit et annoté par G. POUCHET, Paris, 1903, p. 903.
380. LEYDEN. — *Klinik der Rückenmarkskrankheiten*, Bd. II, p. 287.
381. LIETZ (O.). — Ueber die Vertheilung des Phosphors in einzelnen Pilzen unter Berücksichtigung der Frage nach dem Lecithingehalte derselben. *Thèse Dorpat*, 1893.
382. LIGNIÈRES et SPITZ. — La Pellagre, *C. Bl. f. Bakt.* 1^{re} Abtheil. Orig. XXXV, 1904, p. 294.
383. LODE. — Studien über die Absterbedingungen einiger *Aspergillus* arten. *Arch. f. Hyg.*, B. XLII, 107, 1902.
384. LÖSECKE (A. VON). — Zur chemie und Physiologie des *Agaricus oreades*. *Arch. der Pharm.*, 2^e série, t. CXLVII, p. 36, 1871.
385. LÖSECKE (A. VON). — Beiträge zur Kenntniss essbaren Pilze. *Archiv. der Pharmacie*, 3^e série, t. IX, 1876, p. 133.
386. LOUVIOT (V.). — Empoisonnement par l'*Amanite panthère*. *Revue médicale de l'Est*, 1903, XXXV, p. 727.
387. LUCET. — Contribution à l'étude étiologique et pathogénique de la langue noire. *Arch. de parasitol.*, IV, 1901, p. 262.
388. MAAS (T. A.). — Ueber die Pilzvergiftung. *Berliner Klinische Wochenschrift*, 26 juin 1903, XLII, p. 814.
389. MACADAM (R. K.). — Voir ILVAINE (Mac) et MACADAM (R. K.).
390. MAGNIN (L.). — Un cas d'empoisonnement par l'*Amanita muscaria*. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1903, XIX, p. 173.
391. MAGNIN (L.). — A propos de la valeur alimentaire de l'*Amanita junquillea*. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1906, XXII, p. 275.
392. MAGNIN (L.). — Sur la nocivité temporaire et relative de l'*Amanita junquillea*. *Bull. trim. de la Soc. mycologique de France*, 1908, XXIV, p. 270.
393. MAGNIN. — Sur un cas remarquable d'empoisonnement par les champignons. *Bull. trim. de la Soc. mycologique de France*, 1912, XXVIII, p. 410.

394. MAIRONI DA PONTE (Giovanni). — Sul funesto effetto d'alcuni Funghi. *Opuscoli scelti*. Tome 5, p. 417-449.
395. MAISONNEUVE. — Intoxication chronique par l'ergot de seigle. *Gaz. des Hôpitaux*, 1834, n° 18.
396. MALACARNE (Vincenzo). — Lezione accademica intorno all' avvelenamento di nove persone a un tratto cagionata da' funghi. *Memor. della Soc. Italiana*, T. 16, p. 41.
397. MARTIN (Ch. Ed.). — Les champignons chez les auteurs Grecs et Romains. *Bull. des trav. de la Soc. Bot. de Genève*, VIII, 1897.
398. MASCHKA. — *Prager Vierteljahrsschrift*, 1833, II.
399. MASSE (L.). — Empoisonnement suivi de mort par Amanite phalloïde très probablement. *Bull. trim. de la Soc. mycologique de France*, 1908, XXIV, p. 273.
400. MATTERLO (O.). — A proposito di un caso di avvelenamento per tartufi. *Estratto del Vol. Scritti Medici pubblicato in onore di Camillo Bozzolo*. Torino, 1904, 19 p., 2 fig.
401. MATTHIES. — Fünf vergiftungen mit Pilzen (Strychnin-Krämpfe). *Berliner klinische Wochenschrift*, 6 févr. 1888, p. 107.
402. MATTHIOLE (M. P. André). — Les commentaires de M. P. André MATTHIOLE sur Dioscoride, Lyon, 1680, p. 441 et 568.
403. MATRUCHOT (Louis). — Champignons comestibles et champignons vénéneux. *Bull. Soc. Reg. Hortie.*, Boulogne, 1901, p. 17-18.
404. MAUREL. — Toxicité de certains champignons comestibles. *Aertzt. Intell. Blatt*, 1881, n° 143, cité dans la *Revue d'Hygiène*, III, 1881, p. 717.
405. MAZIMANN et PLASSARD. — Les champignons qui font mourir. *Tableau de 14 champignons vénéneux*, Autun, Nourry et Guignard, 1904.
406. MEINRATH (G.). — Zur Casuistik der Schwammvergiftung. *Thèse de Munich*, 1902.
- MERCIER. Le rôle des insectes dans la propagation de l'ergot. *Soc. Biol.* 1911, 70, p. 300.
407. MICHEL (J.). — De l'empoisonnement par les champignons. *Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie*, 20 octobre 1876, p. 657.
408. MICHELI. — Nova plantarum genera juxta Tournefortii methodum disposita, etc. auctore Petro aut. Michelio, flor. ejusd. r. c. botanico, Florentiæ, 1729, in-fol.
409. MINICH. — A propos de la *Mycetomuscarine*. *Wien. Med. Halle*, 1863, n° 14 et 15.

440. MOELLER. — *Zeitschr. f. Nahrungsmittel. Unters.*, 1893, n° 40.
441. MENCHE (D.). — Empoisonnement par les champignons. *Arch. f. Klin. Med.*, Bd. XXXIII.
442. MENIER (M.). — Empoisonnements par l'Amanite phalloïde à Noirmoutier, Vendée. *Bull. trim. de la Société mycologique de France*, 1908, XXIV, p. 68.
443. MENIER et MONNIER. — Empoisonnements par les champignons. *Revue Mycol.*, XXIV, p. 43 et *Bull. Soc. mycol. de France*, t. XVIII, p. III.
444. MEYER (W.). — Anhydromuscarine. *Apotheker Zeitung*, 1893, p. 168.
445. MOERS. — Drei Fälle von Vergiftung mit Knollenblätterschwamm (*A. phalloides*). *Zeitschrift für Medicinal-Beamte*, 1903, XVI, p. 442.
446. MONIER (Louis). — Empoisonnement par les champignons. *Mémoire lu à la Société de Médecine de Vaucluse dans sa séance du 9 décembre 1874*. Avignon, imp. de Seguin, 1874 ; in-12.
447. MONNIER. — Voir MENIER et MONNIER.
448. MORDECAI. — Voir COOKE, MORDECAI et CUBITT.
449. MOREL (Abbé L. F.). — Traité des champignons au point de vue botanique, alimentaire et toxicologique. Paris, G. Baillière, 1865, in-16, avec plus de 100 fig.
450. MOREUX. — Etude médicale sur l'empoisonnement par les champignons. *Bull. Soc. botan. des Deux-Sèvres*, 1901.
451. MORTEHAN. — Extrait d'une observation de Morteihan sur un empoisonnement par les champignons. *Bull. de la Soc. de Méd. de Paris*. Ann. 9 (1813), p. 386.
452. MOUGEOT (Dr A.). — Notice sur les champignons, etc. Epinal, 1883.
453. Moyens de distinguer les champignons malfaisants de ceux que l'on peut manger sans danger, et procédé pour affaiblir la qualité malfaisante des champignons. *Annuaire de la Soc. de Méd. du départ. de l'Eure*. Année 1809, p. 89.
454. MURELL. — Voir RUIGER et MURELL.
455. NAYAKAMA. — Imperversuche mit Actinomyces asteroides an Meerschwenicher. *Arch. f. Hyg.* LVIII, 1908, p. 207.
456. NECKER. — *Mycitologie*, 1783.
457. NEES D ESENBECK (P. G.). — System der Pilze un Schwaemme, 1817.
458. NOCARD. — Note sur la maladie des bœufs de la Guadeloupe connue sous le nom de farcin. *Ann. Inst. Pasteur*, II, 1888, p. 293.

429. NOUËL. — Toxicité des champignons, *Mémoires de la Soc. Linéenne de Lille*, 1831.
430. NOULET et DASSIER. — Traité des champignons comestibles et vénéneux du bassin sous-pyrénéen. Toulouse, 1838, avec fig.
431. OFFNER (J.). — Les spores des champignons au point de vue médico-légal. *Thèse de Lyon*, 1904.
432. OFFNER (J.). — Du diagnostic médico-légal de l'empoisonnement par les champignons. *Bull. des Sciences pharmacologiques*, déc. 1905, n° 12, p. 313.
433. OFFNER (J.). — Sur la présence et la recherche de l'acide cyanhydrique chez les champignons. *Bull. Soc. mycol.*, t. XXVII, p. 392.
434. OLLIVE (D^r). — Rapport médico-légal à Nantes, 1892, d'après Ch. MENIER. In *Bull. de la Soc. des Sc. naturelles de l'Ouest de la France*, II, 1892.
435. OPATOWSKI. — De familia fungorum boletoideorum. Berolini, 1836; in-8 br. avec fig.
436. ORAZIA (Comes). — La malattia della pellagra nel pomodoro. *L'Agricoltura meridionale*. Portici, VII, 1884, n° 16.
437. ORDONNANCE du Préfet de Police de Paris et instruction du Conseil de salubrité sur les champignons. *Bull. des Sc. méd.* T. 3, p. 281.
438. ORE. — De l'influence de l'empoisonnement par l'*Agaric bulbeux* sur la glycémie. *Comptes rendus de l'Acad. des Sciences*, 1876, LXXXIII, p. 837.
439. ORE. — Recherches expérimentales sur l'empoisonnement par l'*Agaric bulbeux*. *Archives de physiologie normale et pathologique*, 1877, p. 274.
440. ORFILA. — Rapport fait en juin sur un cas d'empoisonnement multiple. *Soc. Méd. Bordeaux*, 1809.
441. ORFILA. — (Voir Champignons vénéneux). *Toxicologie générale*, 5^e édition, Paris, 1832, t. II, p. 671.
442. ORFILA. — (Voir Champignons toxiques). *Journal de Chimie médicale*, année 1846.
443. ORTICONI. — Voir SARTORY et ORTICONI.
- OTTO. — *Giftpflanzen*. 8 vol., 1834.
444. OTTO (M.). Fribourg-en-B. — Ueber die gift wirkung einiger Stämme von *Aspergillus fumigatus* und *P. glaucum* nebst einigen Bemerkung über Pellagra. *Zeitschr. f. Klin. med.*, t. LIX, f. 2, 3, 4 (1906) p. 322.
445. PALLAS. — Voyage dans plusieurs parties de la Russie, 1768.

446. PALMER (Julius A.). — Toadstool poisoning. *Boston med. and Surg. Journal*. Août 1879.
447. PARCOT (L.). — Les dix champignons qui tuent. Paris, 1913.
448. PARIS. — Champignons comestibles et vénéneux. *Bull. trim. de la Soc. mycologique de France*, 1912, XLIX, annexe, p. 49.
449. PARONA (E.). — Tre casi di veneficio per funghi. *Giornale della Soc. d'Igiene*, 1844, p. 25.
450. PATOUILLARD (N.). — Les champignons comestibles et vénéneux de la flore du Jura. Poligny, 1883.
451. PAULET. — *Traité des champignons*, ouvrage dans lequel on trouve après l'histoire analytique et chronologique des découvertes et travaux sur ces plantes, suivie de leur synonymie botanique et des tables nécessaires, la description détaillée, les qualités, les effets, les différents usages non seulement des champignons proprement dits, mais des truffes, des agarics, des morilles, et autres productions de cette nature, avec une suite d'expériences tentées sur les animaux, l'examen des principes pernicieux de certaines espèces, et les moyens de prévenir leurs effets ou d'y remédier. Paris, 1793, 2 vol. in-4° et un atlas in-fol. av. 217 tableaux (voyez LEVEILLÉ).
452. PAULET. — Mémoire sur les effets de *Fungus phalloides annulatus*, *sordide virescens et patulus*. VAHL. botan. Paris, 74. *Journal de Physique*. T. 5, p. 447-498.
453. PAYEN. — Sur les principes des champignons. In *Précis des Subst. alim.*, 5^e édition, 1865.
454. PECK. — *Annual report of the state of. New-York*, 1896, p. 215 et 216.
455. PELISSIÉ. — Voir CHOUET et PELISSIÉ.
456. PELLEGRINI (P.). — Ricerche sul veneno dei funghi. *Prove di immunisazione e sieroterapia*. Riv. d'Igiene, 1899.
457. PERGO (A.). — Sulla pellagra ed in generale sulle condizioni igieniche nella princ. Cont. di Gorizia. *Relazione (atti e Memorie dell' J. R. Soc. Agrar. di Gorizia*, XXIII, fasc. 6 u. 7, Gorizia, 1884, 40 p.p.), tab.
458. PERROCHET. — Intoxication par des *champignons inférieurs*. *Journal des connaissances méd.*, 1837.
459. PERROT (E.). — La vente des champignons sur les marchés de différentes villes d'Europe. *Bull. trim. de la Soc. mycologique de France*, 1902, XVIII, p. 187.
460. PERSOON. — *Icones et Descriptiones fungorum*, Paris, 1793, 14 pl. col.

461. PERSOON. — *Observationes mycologicae*. Lipsiae, 1796, 12 pl. col.
462. PERSOON. — *Commentarius Schaefferi fungorum*, etc. Erlangae, 1800.
463. PERSOON. — Traité sur les champignons comestibles, contenant l'indication des espèces nuisibles, précédé d'une introduction à l'histoire des champignons, Paris, 1816, 276 p. 4 tabl. col.
464. PETERSEN (Angelo). — Vergiftung durch den Genuss von giftigen Pilzen. *Hosp. Tridende*, 2. R. IV, 13, 1877. *Schmidt's Jahrb.* CLXXVI, 1877, p. 221.
465. PEROMM. — 4 empoisonnements mortels par l'*Amanite phalloïde*. *Medical Bulletin Philadelphia*, Novembre 1903, p. 401. (Cité par W. W. FORD).
466. PHIPSON. — Ueber den Farbstoff (*Rubervi*) und das Alkaloid (*Agarvthrinus*) in *agaricus ruber*. *Chem. News* 56, p. 199-200. *Ref. in Ber. d. deut. chem. Ges.* 1883, p. 244.
467. PIERBUS. — Deutschlands kryptog. Gewächse. Berlin, 1838, p. 81, note 500. Cité par L. LEWIN. *Traité de Toxicologie* Traduit et annoté par G. POUCHET, Paris, 1903, p. 903.
468. PICCO. — Observations sur les effets meurtriers d'un champignon qu'on pourrait appeler *Agaricus conicus*. *Hist. et Mém. de la Soc. Roy. de Méd.*, 1780 et 81. *Hist.* p. 335.
469. PICCO. — Sur le traitement des accidents déterminés par l'usage des champignons : traduit par TOURNON. *Rec. Périod. de la Soc. de Méd. de Paris*, T. 24, p. 245.
470. PICUS (Victorius). — De symptomatibus quae Fungorum venenatorum usum conserqui solent, inter ejus Melemata inauguralia, p. 237-264. Aug. Taurin, 1788, in-8.
471. PLANCHON (L.). — Les champignons comestibles et vénéneux de la région de Montpellier et des Cévennes au point de vue économique et médical. *Thèse Montpellier*, 1883, 1 vol. gr. in-8.
472. PLASSARD. — Voir MAZIMANN et PLASSARD.
473. PLENCK (J. J.). — Toxicologia seu doctrina de venenis et antidotio. Vienne, 1785.
474. PLINIE l'Ancien, an 79. — PLINIE secundi *Histor. naturalis* lib. XXII, cap. 22, 23. Bafilae, 1530, in-fol.
475. PLOWRIGHT (C. B.). — Case of fatal fungus poisoning by *Amanita phalloïdes*. *The Lancet*, 1879, II, p. 941.
476. PLOWRIGHT (C. B.). — Remarks on poisoning by fungi, *Amanita phalloïdes*. *British Med. Journal*, 1903, II, p. 541.

477. PLOWRIGHT (C. B.). — Empoisonnement par l'*Amanita phalloides*. *Bull. trim. Soc. mycol. de France*, 1908, XXIV, p. 71.
478. PLOWRIGHT (C. B.). — Voir HAMELET et PLOWRIGHT.
479. POLLOCK (L. J.). — Voir F. B. CLARKE, Ralph. C. HAMILL, L. J. POLLOCK, ARTH. H. CURTISS et Georges DICK.
480. PONFICK. — Ueber die Gefährlichkeit der essbarer *Morchel*. *Wirschow's Archiv.*, 1882, LXXXVIII, p. 433.
481. POTRON (M.) et L. LEMAIRE. — Intoxication par les champignons. Une station mycologique à Monthermé. *Revue méd. de l'Est*, 1904, XXXVI, p. 157.
482. POUCHET (de Rouen). — Expériences sur l'alimentation par les champignons vénéneux. *Journal de Chimie médicale de Pharm. et de Toxicol.* 2^e série, V, 1839, p. 332.
483. POUCHET. — Expériences sur les champignons vénéneux. *In Journal des conn. méd. prat. et de pharmacol.*, t. VI. —
484. POUCHET (G.). — Des empoisonnements causés par les champignons. *Progrès médical*, 3^e série, t. V, n^o 9, 27 février 1897, p. 129.
485. POUCHET (G.). — L'action abortive de l'*ergot de seigle* et son action sur les centres nerveux. *Revue internationale de Thérapeutique et de Pharmacologie*, t. VI, 1898, p. 121.
486. POUCHET (G.). — *Toxicologie* (1903), p. 883.
487. POUCHET (G.). — Leçons de Pharmacodynamie et de matière médicale, 1^{re} série, p. 454.
488. POUCHET (G.). — Leçons de Pharmacodynamie, V. Paris, 1904, p. 570-585.
489. POULET (V.). — Empoisonnement par les champignons. Différences d'action selon la provenance. Traitement de ces empoisonnements. *Le Bulletin Médical*, 1893, VII, p. 1.053.
490. PRENTISS. — 3 observations (2 morts) d'empoisonnement mixte par *A. phalloides* et *A. muscaria*.
491. PREUSSE. — Zur Lehre von der Actinomykosis. *Deutsch Thierary. Wochen*, 1899, p. 165.
492. PRÉVOST. — La muscarine. *C. R. Ac. des Sc.*, 10 août 1874.
493. PRICE. — Illustrations of the fungi, London, 1864-65, avec fig.
494. PRILLEUX et DELACROIX. — *Travaux lab. Path. végétale*, t. VII, p. 104, t. VIII, p. 22. 1891-92.
495. PROTHIERE (E.). — De la conservation scientifique des champignons et de la localisation des principes toxiques dans certaines espèces mycologiques. *C. R. du Congrès des Soc. Savantes à la Sorbonne en 1898*, p. 212.

496. PROTHIÈRE (E.). — *Dans le monde fongique*, 1907.
497. PROUTY. — Voir W. W. FORD et PROUTY..
498. QUÉLET (L.). — Aperçu des qualités utiles et nuisibles des champignons. *In. Mém. de la Soc. des Sc. Phys. et Naturelles de Bordeaux*, 1884.
499. QUÉLET (L.). — Flore mycologique de France et des pays limitrophes, 1 vol. in-18 de 492 p. O. Doin, Paris, 1888.
La Flore est précédée d'un ouvrage latin.
500. QUÉLET (L.). — *Euchiridion fungorum*. O. Doin, Paris, 1906, 352 p.
501. RABE (F.). — *Beitrag zur Torikologie der Knollenblatterschwammes. Zeitschrift für exp. Pathologie*, 1911, IX, p. 352.
502. RABENHORST (L.). — *Deutschland Kryptogamen Flora*, Bd. I, Pilze, Leipzig, 1844.
503. RABUTEAU. — *Elément de Toxicologie*, 1873.
504. RADAIS et DUMÉE. — Les champignons qui tuent. P. Klincksieck, L'homme succ., 1913.
505. RADAIS et SARTORY. — Sur l'immunisation du lapin contre le poison des *Amanites à phalline*. *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 11 juillet 1910, CLI, p. 456.
506. RADAIS et SARTORY. — Toxicité comparée de quelques champignons vénéneux parmi les *Amanites* et les *Volvaires*. *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 8 juillet 1912, CLV, p. 180.
507. RAUBITSCHKE. — Inst. bact. Gzernowitz zur Kenntniss der Pathogenen der *Pellagra*. *C. Bl. f. Bakt.*, I, orig. T. LVII, 7 janvier 1911, p.p. 193-208.
508. RAOULT (D^r). de Raon-l'Etape (Vosges). — Remarques sur quelques champignons au point de vue de l'hygiène et de la thérapeutique. Rambervillers, 1889. *Analyse dans la Revue mycologique*. XI, 1889, p. 226.
509. REGUIS. — Empoisonnement par un *Pleurote* et une *Clavaire*. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1903, XIX, p. 388.
510. REMPICCI (G.). — Sopra due serie di casi di avvelenamento per funghi. *Boll. della R. Accad. med. di Roma*, 1901, XXVIII.
511. RICHARDIERE. — Empoisonnement par les champignons dans le *Traité de médecine* par CHARCOT, BOUCHARD et BRUSSAUD, II, 1892, p. 657.
512. RICHET (Ch.). — Du sérum musculaire. *Comptes Rendus de l'Acad. des Sc.*, 1900, 2, 1314.

513. RICHON et ROZE. — *Atlas des champignons*, Paris, 1888.
514. ROCH (M.) et SLIVA (P.). — Empoisonnement par l'*Amanita citrina*. *Revue médicale de la Suisse romande*, 20 déc. 1912, et *Communication au Congrès français de médecine*. XIII^e session. Paris, 1912.
515. ROGER, BORY et SARTORY. — Les Oosporoses. *Archiv. méd. Expér. rim.* XXI, 1909, p. 229.
516. ROLLAND (L.). — Empoisonnement par les Amanites de sept ouvriers italiens, trois morts. *Bull. trimestriel de la Société mycologique de France*, 1902, XVIII, p. 417.
517. ROLLAND (L.). — Conférence sur les champignons qui tuent. 6 avril 1902. *Ann. de l'Association des naturalistes de Levallois-Perret*, VII, 1902, 12 p.p., tabl.
518. ROLLAND (L.). — *Atlas des champignons de France, Suisse et Belgique*. 120 pl. Paul Klincksieck, 1906-1909.
519. ROLLAND (L.). — De l'instruction populaire sur les champignons. Tome XVII. *Bull. Soc. mycol. Fr.*, p. 72-82, 1911.
520. RONDOT. — Voir GUILLAUD, RONDOT, LAFARGUE.
521. ROQUES. — Phytographie médicale, histoire des substances héroïques et des poisons tirés du règne végétal, etc., 1836.
522. ROQUES. — Histoire des champignons comestibles et vénéneux. Paris, 1876, avec 24 pl. col.
523. ROTHMAYER (J.). — Essbare und giftige Pilze der Schweiz. Luzern, 1909 (p. 30).
524. ROUMEGUÈRE (C.). — *Cryptogamie illustrée*. Paris, 1870.
525. ROUMEGUÈRE (C.). — La couleur et la forme des spores peuvent-elles, comme on l'a prétendu, indiquer les propriétés alimentaires ou toxiques des champignons. *Bull. Soc. Bot. France*, XXI, 1874, p. 33.
526. ROUMEGUÈRE (C.). — Une assertion de M. Smith, à propos des champignons vénéneux et des champignons comestibles. *Bull. Soc. Bot. Fr.* XXI, 1874, p. 303.
527. ROUMEGUÈRE (C.). — Flore mycologique du Tarn-et-Garonne. *Revue mycologique*, Paris 1879-1880.
528. ROUMEGUÈRE (C.). — Les idées mycologiques de M. Bertillon dans le Dictionnaire des Sciences médicales. *Rev. mycol.*, IV, 1882, p. 144.
529. ROUMEGUÈRE (C.). — Empoisonnement causé par l'usage des champignons comestibles altérés. *Revue mycol.*, 1886, p. 156.

530. ROUSSEAU. — Voir BOMMER et ROUSSEAU (M^{mes}).
531. ROUSSIN (E.). — Voir TARDIEU (A.) et ROUSSIN (E.).
532. ROUSSY (A.). — Sur la vie des champignons dans les acides gras.
Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, 1911, t. 153, n° 19, p. 884.
533. ROZE (E.). — Un bon conseil à faire donner à tous les amateurs de champignons. *Bull. de la Soc. mycol.*, XII, 1895, p. 143.
534. ROZE (E.). — Le petit traité des champignons comestibles et pernicieux de la Hongrie décrits au xvi^e siècle par CHARLES L'ECLUSE, d'Arras. *Bull. de la Soc. mycol. de France*, XVI, 1900, p. 26.
535. ROZE. — Voir RICHON et ROZE.
536. RUCKERT. — Préparation de la *Muscarine*. *New Report. pharm.*, VI, p. 192.
537. RUIGER et MUELL. — Antagonisme de la *Muscarine* et de la *Pilocarpine*. *The Journal of physiol.* II, p. 135.
538. SACCARDO (P.-A.). — Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Gr. in-8°, Padoue ex typis Seminarii.
539. SAHLI et SCHÄRER. — *Corresp. Blatt. für Schweiz. Aerzte*, 1884, p. 233.
540. SAHLI. — Voir STUDER, SAHLI et SCHÄRER.
541. SALERNE (DE). — Mémoire sur les maladies que causent le seigle ergoté. *Académie de Médecine de Paris*, 1750, tome II, p. 155. — (Ce mémoire concerne surtout la Sologne).
542. SALISBURY. — Empoisonnement par les *champignons inférieurs*. *Gazette hebdomadaire*, t. IX, p. 739.
543. SAMBON (L.-W.). — Progress report on the investigation of *pellagra*. Londres 1910, 125 pages. Extrait de *Journ. of Trop. med. a Hyg.* (1910).
544. SARRASIN. — Note populaire sur les champignons comestibles. *In Revue mycol.*, 1882.
545. SARRAZIN (F.). — Un procès inattendu fait aux *Morilles*. *Revue mycol.*, V, 1883, p. 46.
546. SARRAZIN (F.). — Réfutation de l'opinion du docteur Engel, touchant les qualités comestibles de l'*Amanita muscaria* FR. *Bull. de la Soc. Bot. de Fr.*, XXXII, 1885, p. 356, et dans la *Revue mycol.*, VIII, 1886, p. 1.
547. SARTORY (A.). — Au sujet de la non toxicité de deux chanterelles. *C. tubaeformis* FR., *C. aurantiacus* WULF. *Bull. trim. de la Soc. mycol. de France*, 1909, XXV, p. 253.
548. SARTORY (A.). — Sur les caractéristiques du genre *Oospora* *Presse médicale*, 27 juillet 1910.

549. SARTORY (A.) — Un cas d'empoisonnement non mortel par l'*Amanita muscaria*. *Revue de médecine légale*, 1911, XVIII, p. 133.
550. SARTORY (A.). — Empoisonnement de Grenoble par *E. lividum*. Les empoisonnements par les champignons (été de 1912) Paris, 1912.
551. SARTORY (A.). — Les poisons des champignons. Recherches originales sur la teneur en muscarine chez *A. muscaria* suivant les régions. *Bull. de l'Assoc. des Anciens Elèves de l'Ec. Sup. de Pharmacie de Nancy*, 1913.
552. SARTORY (A.). — Empoisonnement par l'*Amanite phalloïde*. — *Les empoisonnements de l'année 1913*.
553. SARTORY (A.). — Essais chimiques et physiologiques sur l'*A. muscaria*. *Soc. pathologie comparée*. Séance du 9 décembre 1913
554. SARTORY (A.) et BERTRAND. — Les champignons comestibles et vénéneux des environs de Nancy, 1 vol. 137 pages, 1913.
555. SARTORY (A.) et ORTICONI. — Sporotrichose d'un métacarpien. *Soc. de Biologie de Nancy*, 17 juin 1913. T. LXXIV, p. 1345.
556. SARTORY (A.). — Voir ROGER, BORY et SARTORY.
557. SAUNDERS et SMITH. — *Mycological illustrations*, 1872.
558. SCHEFFER. — *Fungorum icones*, 1762-1774.
559. SCHÄRER. — Voir SAHLI et SCHÄRER.
560. SCHARFF (Benjamin). — De usu fungi saligni lethali a medicastro adhibiti, cum eadaveris anatome. *Miscell. Acad. Nat. Curios.* Dec. 3. A. 2 (1694), p. 97.
561. SCHIFF (Moritz). — De l'empoisonnement par les champignons. *Communication faite à la Société Médico-Physique de Florence dans la séance du 21 mai 1876. Imparziale 1876. Recueil des mémoires physiologiques de M. SCHIFF*, III, Lausanne, 1896, p. 235.
562. SCHLECHTENDAL (E.). — Neue *Phalloïde*e aus Süd amerika nebst Bemerk. üb. die Familie der Phalloïdien. *In. col. Kp/ft.* In *Linnaea* 1861.
563. SCHLESINGER and FORD. — On the chemical properties of *Amanita-toxin*, from the *Journal of Biological Chemistry*, 4 septembre 1907.
564. SCHMIEDEBERG et HARNACK. — *Chem. Central Bl.* 1876, p. 554. et *Köppe Vierteljahrsehr. Arch. Pharm.*, Bd. 19, p. 26.
565. SCHMIDT (H.). — Drei Fälle von Pilzvergiftung. *Therap. Monatshefte*, 1900, p. 51. *Aerztl. Mitth. aus und für Baden*, 1900, LIV, 11-12.
566. SCHMIDT (H.). — Voir FERRY (R.) et SCHMIDT (H.).
567. SCHMIDT (H.) — Voir KUNZE et SCHMIDT.

368. SCHMIEDEBERG. — Voir HARNACK et SCHMIEDEBERG.
369. SCHMIEDER (C.-G.). — Ueber die Natur des narkotischen Pflanzengifts. *Neue Schr. der Naturforsch. Gesellsch. zu Halle*, B. I. Hft 4, S. 67.
370. SCHMORL. — Ueber ein *Pathogener Faden bacterium*. *Zeitschr. für Thiermedizin*, 1891, p. 373.
371. SCHORAS. — Voir SICARD et SCHORAS.
372. SCHRÖTER. — Bericht über Vergiftungen durch Pilze in *Schlesien bis zu Jahre 1880*. *Breslauer Arztl. Zeitschrift*, 1883, XIV, p. 149.
373. SCHREIBER. — Vergiftung durch *Boletus sanguineus* (Satanas). *Wiener Med. Presse*, 1866, 39.
374. SCHULZE (Ferdinand). — *Dissertatio inauguralis medica, sistens Toxicologiam Veterum. Plantas venenatas deocribentem veteribus cognitatas...* Halae, *Orphanotropheus*, 1788, in-4°, 78 p.
375. SCHULZE (Ferdinand). — *Toxicologia veterum plantas venenatas exhibens. Theophrasti, Galeni, Dioscoridis, Plinii aliorumque auctoritate ad deleteria venena relatas*. Halae, 1788, in-4°, 78 p.
376. SCHULZER. — *Mycologische Beiträge*, 1876-1883.
377. SCHÜRER (J.). — Kasuistischer Beitrag zur Kenntnis der Pilzvergiftungen. *Deutsche med. Wochenschrift*, 21 mars 1912, XXXVIII, p. 348.
378. SCHWEINIZ. — Voir ALBERTINI et SCHWEINIZ.
379. SÉCHEYRON. — Traitement par le charbon dans le cas d'empoisonnement par les champignons. *Journal de médecine de Bordeaux*, 1908.
380. SEIBERT (J.). — Beiträge zur Toxicologie der *Amanita phalloides*. *Thèse Würzburg*, 1893.
381. SEIBERT (J.). — *Inaug. Dissert. München* 1893. (Elève du laboratoire du Dr KUNKEL).
382. SENI. — *Funghi sospetti i venenosi del territorio senesi*. Turin 1868.
383. SEYNES (J. de). — *Essai d'une flore mycologique de la région de Montpellier et du Gard*, Paris 1864.
384. SICARD (G.). — Histoire naturelle des champignons comestibles et vénéneux. Préf. par A. CHATIN. Paris, Delagrave, 1883, gr. in-8°, avec 73 pl. coloriées (30 fr.).
385. SICARD et SCHORAS. — Sur le principe basique toxique de quelques champignons. *Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, t. LX, 1863. — SICARD in *Journal de Pharm.* Déc. 1883.
386. SIEMENS. — *Ergot de seigle*. *Arch. für Psych.*, Bd. XI, p. 108 et 366.

587. SILBERSCHMIDT. — Sur un nouveau *streptothrix* pathogène. *Ann. de l'Institut Pasteur*, XIII, p. 841.
588. SIMON. — Voir SOBERNHERNI et SIMON.
589. SLIVA (P.). — Voir M. ROCH et P. SLIVA.
590. SMITH. — Voir SAUNDERS et SMITH.
591. SOBERNHERNI et SIMON. — *Handbuch der Praktischen Toxicologie*, Berlin, 1838.
592. SOUCHÉ (B.). — Enquête sur les cas d'empoisonnement par les Champignons, relevés dans les journaux en 1903. *Bull. trim. Soc. Mycol. de France*, 1904, XX, p. 40 et 58.
593. SOYRE (DE). — Du choix des champignons comestibles. *Gaz. des Hôpitaux*, 1861, p. 338.
594. SOYRE (DE). — Hygiène et Toxicologie des champignons. *Gaz. des Hôpitaux*, 1863.
595. SPENEUX. — Voir LETELIER (J.-B.) et SPENEUX.
596. SPITZ. — Voir LIGNIÈRES et SPITZ.
597. STALPART VAN DER WIEL (Cornelius). — Fungi comesi repentinae mortis causa. In *ejus Observation. rariorum Cent. pr.* p. 162-172.
598. STEINWORTH (H.). — Neuere Beobachtungen ueber Vergiftungen durch Pflanzen. *Jahreshefte des naturen. Verein für das Fürstentum Lunebourg*, 1904, p. 77.
599. STEPHENS. — Poisoning by *Lepiota morgani* Pk. — *J. mycol. Columbus*, 1903, IX, p. 220.
600. STERBECK (Franciscus Van). — Eenighe quaede ende hinderlycke kryden, door de welke vele ongheweten swarigheden voortcomen. *impr. cum ejus theatro fungorum, antiverpen*, 1674, in-4.
601. STEVENSON. — Poisoning by mushrooms. *Guy's Hospital Reports*. 1878, XIX, p. 417.
602. STEWART (G.). — On *alcaloid* or others subst. extracted from funghi. In *Grevillen*, déc. 1883.
603. STRUBLE (W.). — Eight cases of toadstool poisoning. *American medical News*. 27 mai 1899. LXXIV, p. 635.
604. STUDER (B.). — Voir G. JONQUIÈRE, B. STUDER et R. DEMME.
605. STUDER, SAHLI et SCHÄRER. — *Beiträge zur Kenntniss der Schwamm-Vergiftungen*. — *Mitth. der Naturforsch. Gesellschaft in Bern*. 1884-1885. M. CIII, p. 177.
606. STURM (J.). — *Deutschlands flora*, 1798-1848, et *Deutschlands pilze*. Nuremberg, 1821-1831, avec 60 pl.

607. TAPPEINER. — Bericht über einige im August und September 1894 in München Vorgekommen Schwammvergiftungen. *Münchener Med. Wochenschrift*, 1895, VII, p. 133.
608. TARDIEU (A.). — *Dictionnaire d'Hygiène publique et de salubrité*, I, p. 354 (article champignons).
609. TARDIEU (A.) et ROUSSIN (E.). — Etudes médico-légale et clinique sur l'empoisonnement (1887). *Empoisonnement par les champignons*, p. 820.
610. TANRET. — *Ergot de seigle*. *Journ. de Ph. et de Chimie*, 15 mars 1885.
611. TAVEL (F. Von). — Vergleichende Morphologie der Pilze. 1 vol. in-8° de 208 p. et 90 fig. Iéna, 1892 (Gust. Fischer).
612. TEZZONI (Guido). — Sulla esistenza di una *precipitina* spenfica nell sangue dei *pellagrosi*. *Pathologica*, 1911, n° 59, p. 171-174.
613. THÉOPHRASTE. — *Hist. Plant.*, lib. IV, cap. 8.
614. THIEMISCH (Martin). — Zur Pathologie der Pilzvergiftung. *Deutsche med. Wochenschrift*, 1898, XXIV, p. 760.
615. THURIN (M.). — Troubles digestifs ayant succédé à l'ingestion de *Peziza coronaria* consommé en salade. *Bull. trim. de la Société mycologique de France*, 1912, t. XXVIII, 2° fasc., p. 159.
616. TISSOT (E. Robert). — Les empoisonnements par les champignons. — *Le Rameau de Sapin*, 1901, p. 33.
617. TOURNEFORT (P.). — Histoire des Plantes qui naissent aux environs de Paris, 2° édit. T. I, p. 145, Paris, 1725.
618. TRASK (J. D.). — Cases of mushroom poisoning. — *American Journal of med. sciences*, avril 1883, LXXXV, p. 358.
619. TRATTINIK. — *Fungi Austriaci*, 1804-1806.
620. TROG. — *Botanical Zeitung*, 1832 et Verzeichnis der in der Umgegend von Thun vorkommenden Schwämme. Bern 1844.
621. TROTEAUX (V.). — Champignons toxiques. Spitalul, 1900, XXIX, p. 441. *Analyse dans les Schmidt's Jahrbüchen*, CCCVI, p. 254.
622. TUCZERK. — (Champignons toxiques). *Arch. f. Psych.*, Bd. XIII, p. 99.
623. TULASNE. — Mémoire sur l'ergot de Graminées. *Ann. des Sc. nat.*, t. XX, 1833.
624. UFFELMANN. — Les champignons vénéneux. *Arch. f. hyg.*, VI, p. 405.
625. VADROT. — Les champignons vénéneux. *Thèse de médecine*, Paris, 1814.

626. VAILLANT. — *Botanicon parisiense*, Leyde, 1727.
627. VENTENAT. — In BULLIARD. *Histoire des champignons*, t. II, 1812.
628. VESZPREMI. — *Zuchtungs und Tierversuche mit Bacillus fusiformis. Spirochæte gracilis und Cladothrix putridogenes. C. B. für Bakt. 1^{re} Abth.*, Orig. XLIX, 1907, p. 332, 408, 515 et XLV, 1907, p. 15.
629. VEUILLOT. — Cité par GILLOT. *Thèse*, p. 245.
630. VICAT (P. R.). — Histoire des plantes vénéneuses de la Suisse. Guerdon, 1776, in-8, 392 p. et 112 p. de table.
631. VIDELIER. — Le marché des champignons à Genève. *Bull. Soc. mycologique*, XII (1895), p. 163.
632. VINCENT. — Etude sur le parasite du pied de Madura. *Ann. de l'Institut Pasteur*, VIII, 1894.
633. VITONI (Bernardino). — Di alcuni funghi venefici del Pistoiese, *fungus phalloides annulatus* del Vaillant. *Atti della Soc. di Firenze*, vol. 2, p. 133.
634. VIVIANI. — *Funghi d'Italia*, 1834.
635. VOGLINO. — *Observationes analyticae in fungos agaricinos Italiae super*. Venezia, 1886 et Pisa, 1887. avec 3 pl.
636. VOGT (A.-E.). — In Millacher: *Toxicologisch oder Forensich wichtige Pflanzen*, 1904, p. 23.
637. VOGT. — Kritische Beiträge zur Chrolinforschung. *Inaug. Dissert. Rostock Universität*, 1909.
638. VOLPINO (G.), E.-F. BORDONI, ALPAGO NOVELLO. — Ricerche sperimentale sulla Pella-gra. *Nota secunda. Riv. di Ig. e d.*, 1911.
639. VUILLEMIN. — Empoisonnement de six personnes par *Amanita pantherina*. *B. de la Soc. Bot. de France*, XXXIV, 1887, XL.
640. WALKER. — Les Champignons toxiques. *Arch. f. Psych.*, Bd. XXV, H. 2.
641. WEHMER. — *Die Pilzgattung Aspergillus*, etc. Genève, Eggimann et C^{ie}.
642. WEISS (Hugo). — Ueber Pilzvergiftungen. *Wiener med. Wochenschrift*, 1897, p. 524.
643. WENT. — *Ber. d. deutsch bot. Ges.*, 1896, Bd. XIV, p. 136.
644. WIDER (J.). — Pilzvergiftung mit trockenen Pilzen. *Med. Blätter*, 1902, p. 871.
645. WILLIAMS. — A propos de la toxicité des champignons. *Arch. f. exp. Pathol. und Pharmac.* Bd. XIII.
646. WILLEMOT. — Les champignons vénéneux. *Act. de Dijon*, 2^e semestre 1783, p. 202.

647. WILLETS (D. G.). — A general discussion of pellagra which report of a probable case in the Phillipine Islands. *Phill. Journ. of. Sc.* t. X, f. 3, 1910, pp. 489-501.
648. WITTADINI. — *Amanitarum illustratio Mediolani*, 1826.
649. WITTADINI. — *Descrizioni dei funghi mangerecci*, etc. Milan, 1833.
650. WUNSCHÉ (O.). — *Flore générale des champignons*. Trad. de Lannessan. Paris, O. Doin, 1883.
651. WURTZ (R.). — Empoisonnement par les champignons. *Traité de Brouardel et Gilbert. Intoxications*, vol. XI, p. 193.
652. ZEVIANI (Giovanni Verardo). — Sopra il veleno dei funghi. *Mem. della Società Italiana*, t. 3, p. 463-497. *Excerpta in Opuscoli scelti*. T. 10, p. 186-201.
653. ZOPF (W.). — *Die Pilze*. 1 vol. gr. in-8° de 500 p., 163 fig., texte Breslau, 1890. Ed. Trewendt.
-

LE CONTACT DU RHÉTIEN & DE L'HETTANGIEN

en Meurthe-&-Moselle

PAR

René NICKLÈS

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES

Les détails du contact du Rhétien et de l'Hettangien sont très difficiles à deviner en Meurthe-et-Moselle par le seul examen des affleurements : on peut même dire sans exagération qu'il est impossible de les observer sans le secours de fouilles ou de tranchées.

I. — Rhétien

Le Rhétien se termine, on le sait, à la partie supérieure par une assise de marnes d'un rose vif désignée en Lorraine sous le nom de marnes de Levallois, en souvenir de Levallois, ingénieur au Corps des mines, qui les avait, le premier, signalées (1) à l'attention des géologues et qui était l'auteur de la première carte géologique au 80 000^e du département de la Meurthe.

Ces marnes qui servent de substratum à l'Hettangien sont d'un rose vif presque de la base au sommet de leurs affleurements dans le nord de Meurthe-et-Moselle ; — dans ces marnes roses, on trouve des concrétions blanc jaunâtre de carbonate de chaux affectant des formes très variées et ne mesurant en général que quelques millimètres de diamètre.

A Ceintrey cependant, elles atteignent parfois jusqu'à un décimètre de longueur, mais n'ont alors qu'une faible épais-

(1) Bull. Soc. Géol. de Fr., 1864, 2^e Série, t. XXI, p. 384 et suiv.

seur. Ces concrétions qui se sont formées postérieurement au dépôt sont localisées à la partie supérieure.

D'une façon générale les concrétions blanches dans ces marnes roses indiquent la partie supérieure de l'assise : cette partie supérieure observée aux affleurements se termine le plus souvent par une marne jaune clair séparant cette marne rose des calcaires hettangiens. J'ai à maintes reprises utilisé ce caractère très pratique pour repérer exactement le contact des marnes de Levallois et de l'Hettangien. Il nous a été, à Authelin et à moi, très précieux en 1901, au début des études sur les plissements posthumes de Meurthe-et-Moselle, pour la recherche du prolongement du bassin houiller de Sarrebrück : ce niveau, repère bien observé, peut donner une grande précision. L'existence de cette petite couche jaune a été signalée par M. Joly (1). On verra plus loin à quoi elle correspond vraisemblablement.

Mais ces marnes roses de Levallois n'ont pas partout une teinte rose dans toute leur épaisseur. Dans le Luxembourg elles sont roses en haut, noires en bas : le même fait se représente lorsqu'on se dirige vers le Sud de Meurthe-et-Moselle et dans l'Ouest du département des Vosges.

Déjà dans la région d'Haroué (Gerbécourt, Benney) les marnes de Levallois ne sont roses que dans leur partie supérieure ; leur partie inférieure est d'un bleu noir, et ce caractère s'accroît notablement en se dirigeant vers le Sud. A Gironcourt-sur-Vraine (Vosges) la zone rose a à peine quelques décimètres.

Cette teinte rose n'est pas due au voisinage des affleurements actuels ; elle n'est pas due à une oxydation récente des éléments ferreux : en effet, dans le sondage du Bois-Chaté (près Briey), les dites marnes ont été rencontrées par M. de Wendel, à une profondeur de 580 mètres avec leur teinte rose très nette. Le même fait s'est présenté dans divers sondages de la région de Pont-à-Mousson : ce fait était plus difficile à constater, parce que la teinte rose était

(1) A Moncel, ferme du Rozebois, une couche de marnes jaunes de 30 à 40 centim. d'épaisseur. Etudes géologiques sur le Jurassique inférieur et moyen du bassin de Paris, p. 115. Nancy 1908.

masquée par la marne grise dont était chargée l'eau d'injection du sondage.

Ces marnes ont de plus une particularité : elles sont schisteuses. Elles ne présentent pas l'aspect homogène de l'argile plastique, mais, au front d'abatage, se débitent en petites plaquettes séparées par des lits extrêmement minces, invisibles presque, sur la tranche, et parfois d'une teinte plus jaunâtre.

Aucun fossile, aucun débris n'y a laissé de trace à ma connaissance. Tous les auteurs insistent d'une façon unanime sur l'absence de tout vestige organisé. Leur analogie d'aspect avec certaines assises des marnes irisées, conduit aussi à penser qu'elles représentent un dépôt lagunaire.

Ce n'est pas d'ailleurs au département de Meurthe-et-Moselle que ce limitent ces marnes : Terquem et Piette les ont signalées à Kedange (Lorraine annexée) ; elles existent aussi dans le grand-duché de Luxembourg, à Ehlang, à Lorentzweiler, à Blascheidt et à Lœvelange. M. Van Verwecke et d'autres les ont décrites en Lorraine annexée.

Cette assise rose des marnes de Levallois est toujours inférieure aux dépôts à *Ps. planorbis* (calcaires marneux et marnes noires) qui existent entre Hettange et le grand-duché de Luxembourg.

Comme on le verra plus loin, la zone à *Ps. planorbis* n'existe pas aux affleurements hettangiens de Meurthe-et-Moselle. Il faut aller beaucoup plus loin vers le Sud pour la retrouver ; je l'ai signalée en Haute-Marne dans la région de Vitrey, mais, je n'avais pas encore fait remarquer qu'elle s'y présente, comme dans la région nord d'Hettange, reposant sur des marnes roses d'épaisseur amoindrie ; marnes d'épaisseur d'ailleurs variable, plus grande dans les synclinaux (Pisseloup) ou les cuvettes synclinales, et moindre ou presque nulle sur quelques anticlinaux ou parties surélevées (Chalindrey).

Ce fait, de trouver constamment les marnes roses à la base de l'Hettangien, que la zone à *Ps. planorbis* existe ou non, me les a fait autrefois rattacher au Rhétien. Tout en conservant cette manière de voir, je n'y attache toutefois que l'importance relative qu'on peut attribuer à une inter-

prétation qui est partagée d'ailleurs par la plupart des auteurs.

Il semble donc bien que les marnes de Levallois ne correspondent pas à la zone à *Ps. planorbis*, et que si cette dernière existe en Meurthe-et-Moselle, c'est au-dessus d'elles qu'il faut la chercher.

II. — Hettangien

D'une façon générale, l'Hettangien ou Infralias supérieur comprend les deux zones suivantes :

Au sommet : zone à *Schlotheimia angulata*.

A la base : zone à *Psiloceras planorbis*.

La zone de base paraît bien faire défaut en Meurthe-et-Moselle. Bleicher a justement fait remarquer (1) qu'il fallait couper court à cette légende qui attribuait à l'Infralias de notre région une succession complète. Je le crois en me fondant sur les observations que je poursuis depuis plus de vingt ans en Meurthe-et-Moselle. La modeste contribution que j'apporte aujourd'hui à cette question vient d'ailleurs à l'appui de l'opinion de Bleicher.

J'ai dit en commençant que le contact de l'Hettangien et du Rhétien est difficile à observer sans le secours de tranchées et de fouilles. En plusieurs points j'ai eu la satisfaction de le voir mis à jour par des recherches de sources.

A Gerbécourt et à Benney, des tranchées m'ont permis d'observer assez nettement ce contact. Le changement dans la nature des sédiments est très net : il semble dénoter une modification assez subite.

A la base, la partie supérieure des marnes de Levallois reste toujours très argileuse ; à peine, au sommet, peut-on trouver dans la marne un ou deux grains de quartz très petits dans une préparation microscopique.

a) *Couche sableuse*. — Au-dessus repose une assise d'épaisseur très réduite de quelques centimètres à un ou deux déci-

(1) Bull. Soc. géol. de Fr. 3^e série, t. XII, p. 442, 1884.

mètres de marnes très calcaires jaunes, gréseuses, bien litées avec quelques débris d'écailles ou de dents de poissons.

Au microscope, les grains de quartz encore très réduits apparaissent très nombreux (plusieurs centaines dans le champ du microscope) et toujours anguleux.

Ce sont vraisemblablement ces plaquettes marneuses jaunes qui, s'effritant aux affleurements, donnent lieu à la petite zone de marnes jaunâtres que l'on observe presque toujours à la partie supérieure des marnes de Levallois et constituent le niveau repère dont j'ai parlé précédemment.

Malgré sa faible épaisseur, cette petite couche de marnes en plaquettes doit être prise en considération. La proportion beaucoup plus grande de grains de quartz dénote une modification très nette dans les dépôts. Dans le Sud de Meurthe-et-Moselle, cette assise semble parfois plus calcaire et plus résistante aux actions atmosphériques que dans le Nord ; on peut recueillir dans les champs cultivés quelques-unes de ces plaquettes dans la région de Xirocourt : elles ont encore parfois leur face inférieure rougie par le contact avec la marne de Levallois. Elles dénotent en tous cas une arrivée sableuse et calcaire qui n'existait pas auparavant et qui n'est que le prélude de la couche qui la surmonte.

b) *Lumachelle marno-sableuse avec entroques*. — Au dessus apparaissent en faible épaisseur, 20 à 30 centimètres, des calcaires marno-sableux avec de nombreuses baguettes d'oursins et des débris de petites huîtres. Ces calcaires sont durs, bleu foncé à l'intérieur, rouge ocreux dans les parties oxydées. C'est une véritable lumachelle. Après dissolution du calcaire dans l'acide chlorhydrique, les résidus présentent des grains de quartz extrêmement nombreux et plus gros que dans la couche précédente : l'ensablement a donc augmenté, et la vitesse de l'eau qui l'amenait a dû être plus grande, puisque aux grains de quartz plus gros s'ajoutent des baguettes d'oursins, très petites il est vrai, mais plus importantes que les écailles ou dents de poissons de la couche marno-sableuse. D'après M. P. Thiéry les radioles d'oursins appartiennent à *Miocidaris arietis* Quenst. Il faut noter aussi la présence d'articles d'encrines.

c) Enfin à la partie supérieure commencent les calcaires

marneux, encore sableux à la base, avec *Schlotheimia angulata* ; ils perdent assez rapidement leur teneur en grains de quartz et passent insensiblement comme on sait aux calcaires marneux du Sinémurien inférieur (*A. bisulcatus*) exploités pour la fabrication de la chaux hydraulique.

On peut résumer ainsi la succession que je viens d'indiquer d'après les observations faites à Benney et à Gerbécourt.

HETTANGIEN	{	Calcaires marneux de la zone <i>S. angulata</i> ,
		20 à 30 c. : calcaire marneux sableux, avec baguettes d'échinides, bleu à l'intérieur, ocreux à l'extérieur.
		10 à 20 c. : plaquettes marno-calcaires gréseuses à dents de poissons.

RHÉTIEN	Marnes de Levallois	{	roses.
8 à 10 mètres :			bleu noir.

On peut remarquer que l'absence de la zone à *Ps. planorbis*, et plus encore peut-être l'apparition d'éléments sableux semblent indiquer l'arrivée de la transgression de la zone à *Sch. angulata*.

Par les mots zone à *Ps. planorbis* j'entends en effet la zone de base avec *Psiloceras* complètement lisses ; et je considère comme devant en être exclus les *Psiloceras* à côtes, du groupe de *Ps. (Alsatites) laqueus*, par exemple, que l'on rencontre surtout dans l'Est de la France vers la base de la zone à *Schlotheimia angulata*. C'est d'ailleurs ce qu'on observe dans la Haute-Marne, à Pisseloup, où la zone à *Ps. planorbis* est représentée par plusieurs mètres de calcaires marneux bleu foncé à l'intérieur, devenant blanc rosé et blancs par oxydation.

Cette zone, qui a plusieurs mètres d'épaisseur dans cette localité, repose sur la partie supérieure rose des marnes de Levallois.

Elle se distingue assez nettement de la zone à *Schl. angulata* qui la surmonte. Dans cette dernière zone tous les *Psiloceras* ont des côtes très accusées, et *Sch. angulata* est

fréquente ; la faune y est beaucoup plus riche et variée : les genres *Cardinia*, *Montlivaultia*, les Gastéropodes et les Nautilées sont fréquents, ce qu'on n'observe pas dans la zone à *Ps. planorbis*.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS. — Tels sont les faits observés : au-dessus des marnes de Levallois qui terminent le Rhétien reposent, 1^o un ou deux décimètres de marnes sableuses ; — puis un ou deux décimètres de calcaires marneux à entroques encore sableux ; — puis des calcaires marneux de la zone à *Sch. angulata*.

A quelle zone peut-on rattacher ces couches ? Sans doute on pourrait tout d'abord considérer la première couche sableuse comme l'équivalent de la zone à *Ps. planorbis*, et penser que si cette forme caractéristique ne s'y présente pas, c'est parce que les conditions biologiques nécessaires à son existence n'étaient pas réalisées ; on pourrait de plus considérer comme étant de la zone à *S. angulata* les calcaires marneux à entroques qui passent insensiblement à la zone supérieure. Ainsi chaque zone serait représentée par une couche effective, quel qu'eût soit son peu d'épaisseur.

Mais à la réflexion cette interprétation me semble difficile à admettre.

La différence profonde de composition des marnes de Levallois et de la couche marno-sableuse permet d'admettre qu'il a pu s'écouler un temps plus ou moins long entre la fin du dépôt de l'une et le commencement du dépôt de l'autre ; d'autre part, la composition des marnes de Levallois montre qu'elles se sont déposées dans une eau tranquille ; la couche sableuse qui la surmonte a été amenée au contraire par une eau en mouvement ; et comme ce caractère sableux prend un caractère général en Lorraine, et qu'il s'est continué pendant le dépôt du calcaire marneux à entroques, on peut être fondé à y voir l'indice d'une transgression. Or les dépôts sableux s'épaississent assez rapidement : il a donc fallu peu de temps relativement pour édifier les quarante ou cinquante centimètres de couches sableuses qui se trouvent à la base de la zone à *S. angulata*. Quand on observe ces couches on a l'impression que ces dépôts de base se sont

modifiés d'une façon progressive et continue pour prendre en dernier la composition des calcaires marneux de la zone à *S. Angulata*.

Je suis donc porté à croire plutôt que la zone à *Ps. Planorbis* n'existe pas en Lorraine comme Bleicher l'avait d'ailleurs reconnu ; — que la place de cette zone est représentée par le contact des marnes roses de Levallois avec la première couche sableuse ; — que cette couche sableuse marque en Lorraine non le début mais l'arrivée de la transgression hettangienne ; et que cette arrivée doit correspondre avec le commencement de la zone à *Schl. angulata*.

POLYMORPHISME SPÉCIFIQUE
DU
DÆDALEA QUERCINA
par Paul VUILLEMIN

Fries a reconnu chez le *Dædalea quercina* (L.) une forme qu'il désigne dans son herbier sous le nom de « *effuso-resupinata* ». C'est la variété *effusa* Saccardo (*Micotheca veneta* n° 24)

M. A. Le Breton (Bull. Soc. myc. de France, t. IV (2), p. 53, 1888) observe dans la Seine-inférieure, à Saint-Saëns, sur de gros rameaux décortiqués de Chêne, le même Champignon sous forme de longues plaques étroites, totalement résupinées.

Dans ces cas, le réceptacle est réduit à sa plus simple expression, puisqu'il se compose d'une simple croûte alvéolée à sa face libre.

On trouve des spécimens qui diffèrent autant des réceptacles dimidiés en forme de console suspendue au flanc des troncs et considérés comme la forme typique de l'espèce. Mais la divergence y est accusée en sens inverse, le réceptacle ayant un contour circulaire et la forme d'une coupe tapissée extérieurement de pores et de lamelles anastomosées comme dans les exemplaires normaux.

Tel est un échantillon récolté le 4 septembre 1913, dans le bois de l'Essart à Rigny-St-Martin (Meuse), près de la ferme de Saint-Fiacre.

Il était dressé au centre de la surface de section horizontale d'une grosse souche de Chêne.

La coupe légèrement oblique mesure en hauteur 0^m075 au point le plus élevé, 0^m05 au point le plus bas. Le diamètre, pris d'un bord à l'autre, varie de 0^m155 à 0^m175. Le fond est occupé par une aire noirâtre, rugueuse, de 0^m045 sur 0^m055, ne différant que par la forme, de la région

voisine du support dans les réceptacles dimidiés. Le reste de la face concave offre l'aspect habituel, avec sa couleur ocracée et quelques vagues ressauts concentriques.

La face inférieure a la structure labyrinthiforme classique. On distingue, du côté le plus élevé, une suture, comme si la coupe résultait d'un chevauchement des bords d'une lame enroulée en cornet.

La forme de coupe presque symétrique est rare chez le *Dædalea quercina*. Je n'en connais aucune mention. Le développement du réceptacle sur un support horizontal est aussi une exception. On est naturellement porté à rechercher une corrélation entre ces deux faits concomitants.

J'ai souvent été frappé de l'aspect variable des *Dædalea* développés sur des troncs abattus et abandonnés en forêt. Mais, au lieu de former un réceptacle simple, ils constituent des sortes de colonies où l'on aperçoit la concrescence de plusieurs fructifications inégales, répondant plus ou moins au type dimidié. Les rugosités du tronc, de même que les irrégularités d'une section à la hache, ménagent des surfaces verticales ou obliques offrant, aux premiers rudiments du réceptacle, une base d'implantation conforme à ses habitudes. En grandissant, les tissus débordent ces aspérités, se rejoignent, se soudent et donnent des fructifications concrescentes et irrégulières.

Dans le cas actuel, on ne saurait exclure la possibilité d'une pluralité initiale des rudiments insérés latéralement sur les esquilles du centre de la souche; il est toutefois manifeste qu'un seul rudiment a pris de bonne heure le dessus et s'est développé sans obstacle dans la direction verticale. La ligne de suture signalée plus haut est le dernier vestige de la situation primitivement latérale de l'unique réceptacle qui est venu à bien.

Plusieurs Polyporées, dont le support habituel est le sol ou toute autre surface horizontale, sont régulièrement symétriques par rapport à un axe. D'autres, dont l'habitat est moins fixe, offrent tous les termes intermédiaires entre la symétrie axile, la symétrie bilatérale ou une complète asymétrie. Selon la remarque de M. Penzig, « l'action du support se manifeste clairement quand les fruits insérés latéra-

lement sur des supports verticaux deviennent monosymétriques. Cette forme est devenue normale chez diverses Agaricées, Polyporées, etc., insérées latéralement. Réciproquement on rencontre... une insertion centrale sans stipe chez *Stereum hirsutum* et *Polyporus versicolor* ».

En disant que la forme dimidiée est devenue normale chez les Polyporées dont les supports sont verticaux, M. Penzig donne à entendre que cette forme n'était pas primitivement normale et que, dans le principe, ces espèces avaient un support horizontal et une forme régulière. Mais du moment que cette forme supposée primitive reparait dès que les circonstances extérieures ne l'empêchent pas de se réaliser, il est clair qu'elle n'a pas cessé d'être normale. Il est plus exact de dire que la forme normale est régulière ou irrégulière selon les circonstances. Le *Davdalea quercina*, doué d'une égale plasticité, n'est pas moins normal dans la forme cupulée que dans la forme de console ; seulement celle-ci est habituelle, parce que les conditions favorables à la régularité ne sont pas souvent réalisées par les bois de Chêne ou d'autre essence dont cette espèce fait sa nourriture.

Les réceptacles cupuliformes du *Davdalea quercina* ne sont pas des anomalies, mais une réalisation rare de ses propriétés spécifiques.

SUR LA PRÉTENDUE DÉCOUVERTE
D'UNE
SYMBIOSE FONGIQUE DES SEMENCES
de Graminées
par J. BEAUVERIE

Professeur-adjoint à la Faculté des Sciences de Nancy

Il vient de paraître dans un important périodique (1) un mémoire dont il y a lieu de signaler les étranges conclusions.

On sait qu'il existe à la périphérie des grains de graminées, immédiatement au-dessous du péricarpe, une couche dite à aleurone, parce qu'elle renferme en effet des grains d'aleurone globuleux serrés les uns contre les autres. Il y a quelques années, M. Guilliermond et nous (2), avons repris l'étude des grains d'aleurone et constaté dans les globoïdes de ces grains, l'existence d'une substance douée de propriétés métachromatiques et d'un ensemble de caractères (3) qui la rapprochent de la substance des corpuscules métachromatiques si abondants chez beaucoup de végétaux et particulièrement chez les Protistes et les Champignons, substance désignée parfois du nom de « volutine » parce que A. Meyer l'a trouvée d'abord dans les éléments du *Spirillum volutans*. Dans les globoïdes, la substance métachromatique sert de substratum aux matières minérales signalées depuis longtemps dans ces organites.

(1) PEKLO, JAROSLAV : Über die Zusammensetzung der sogenannten Aleuronschicht mit Doppeltafel XVI). *Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft*, Bd. XXXI, Heft 8, p. 370-388, 1913.

(2) J. BEAUVERIE et A. GUILLIERMOND : Note préliminaire sur les globoïdes et certaines granulations des graines, ressemblant par quelques-unes de leurs propriétés aux corpuscules métachromatiques. *C. R. Acad. des Sciences*, 9 avril 1906

(3) Id. Caractères histo-chimiques des globoïdes de l'aleurone, *C. R. Soc. de Biologie*, 21 mars 1908.

M. Guilliermond (1), poursuivant l'étude de l'aleurone des céréales, a constaté que chaque grain comporte un ou plusieurs globoides, inclus dans de la protéine analogue à celle qui forme les cristalloïdes de l'aleurone de Ricin, par exemple. Par l'hématoxyline au fer, la protéine se teinte en noir tandis que le globotide reste incolore. On verra que ces constatations préalables ne sont pas sans utilité pour l'exposé que nous allons faire.

M. Peklo traite le plus souvent ses coupes par l'hématoxyline férique ; il retrouve et figure les corps décrits par Guilliermond avec leur même aspect : une ou plusieurs zones plus ou moins centrales ou excentriques, hyalines, entourées d'un cercle noir (il s'agit des globoides et de la protéine), mais il ne se préoccupe pas de cette complexité et voit ces corps reliés entre eux par l'intermédiaire de filaments mycéliens ; dès lors les grains d'aleurone ne constituent plus pour lui que des différenciations internes d'hyphes d'un champignon. Lorsque les corpuscules débordent ses filaments, il les interprète comme étant des épaisissements de la membrane ou, plus souvent, des dilatations en ampoules, des sortes de rameaux avortés. Les filaments sont normalement pelotonnés dans les cellules et il les voit passer, de temps à autre, d'une cellule dans une autre, en subissant un étranglement au niveau de la paroi cellulaire. Enfin, M. Peklo dit être arrivé à disséquer, à isoler de petites portions de mycélium en employant des graines très jeunes, à albumen encore laiteux. L'auteur pense donc avoir établi que la couche à aleurone des auteurs n'est autre qu'une zone caractérisée par l'envahissement normal et constant d'un endophyte. Il s'agit d'une association symbiotique car le champignon ne nuit pas à la graine et n'empêche nullement son évolution ultérieure.

Guilliermond et nous-même, avons insisté sur l'abondance

(1) GUILLIERMOND. Recherches cytologiques sur la germination de graines de quelques graminées et contribution à l'étude des grains d'aleurone. *Archives d'anatomie microscopique*, T. X, Fasc. II, 1908.

Pour l'aleurone de végétaux autres que les graminées : Beauverie, Contribution à l'étude des grains d'aleurone, *Annales des Sciences naturelles*, 9^e série, 1908.

de l'aleurone dans l'embryon, particulièrement dans le cotylédon et l'épiderme de celui-ci, auquel est attribué, comme on sait, un rôle particulièrement actif dans l'élaboration des diastases qui produisent la digestion des réserves contenues dans l'albumen : amylase, cytase, etc. M. Peklo ne manque pas d'y retrouver son endophyte.

L'auteur tire de sa découverte les conclusions les plus intéressantes au point de vue théorique comme au point de vue pratique : c'est le champignon qui sécrète les diastases agissant sur l'albumen et, si l'épiderme du cotylédon paraît si efficace c'est qu'il est particulièrement riche en mycélium. On pourra dès lors extraire l'endophyte et à l'aide de ses cultures produire *in vitro*, ce qui se manifeste à la germination de la graine, savoir : par exemple, la saccharification de l'amidon. On sait déjà, que nombre de moisissures bien connues réalisent ce phénomène et, en tête, l'*Amylomyces Rouxii* ; l'auteur a d'ailleurs une tendance à identifier son endophyte à cette Mucoracée avec laquelle il trouve de nombreuses ressemblances. On conçoit, dit-il, tout l'intérêt de la question pour les brasseurs.

Il semble bien aussi que l'auteur pense être sur la voie de la solution du problème de la propagation des rouilles par la semence des céréales. On sait qu'Eriksson, qui a posé la question, s'est efforcé de la résoudre par l'hypothèse d'un germe interne dans la graine qui s'y trouverait sous un état mal défini, sans membrane, « mycoplasmatique » en un mot et qui ne prendrait forme et figure que peu de temps avant la production des taches et pustules caractéristiques de la maladie. Nous-même avons apporté une contribution à cette importante question, en montrant qu'il existe assez fréquemment des germes de rouille (mycélium et conceptacles sporifères) dans le péricarpe des semences des céréales. M. Peklo entrevoit que sa découverte puisse donner la solution du problème, encore qu'il n'émette pour le moment qu'une timide hypothèse : il prévoit un rapport entre la teneur des semences en mycélium et la résistance des races de céréales à la rouille ; celles qui sont réputées très résistantes en contiendrait beaucoup moins que celles qui sont connues comme particulièrement sensibles.

Le champignon est apporté dans la graine simplement avec le pollen (pourquoi pas une contagion fœtale : le champignon pénétrant par le funicule dans l'ovule comme dans le cas du *Lolium*, après avoir végété dans la plante à la façon d'une Ustilaginée ?)

Voyons maintenant quels faits ont pu suggestionner l'auteur. Nous pensons que ce sont surtout les deux suivants :

1° Le cas du *Lolium temulentum* ou Ivraie enivrante. On sait que les graines de cette Graminée sont presque toujours envahies par un mycélium auquel doivent être attribuées leurs propriétés toxiques ;

2° L'existence dans les grains d'aleurone des auteurs d'une substance voisine de la volutine si abondante chez les champignons. On peut à ce sujet présenter les observations suivantes :

1° Dans le cas très particulier du *Lolium*, le mycélium est localisé en dehors de la couche à aleurone et n'envahit que tardivement l'embryon, pour végété ensuite dans la plante à la façon des Ustilaginées ;

2° M. Guilliermond et nous n'avons pas prétendu que la substance métachromatique des globoides fut identique à la volutine, mais seulement très voisine. De plus, le fait que cette substance n'est jamais isolée dans l'aleurone mais associée à des matières minérales et incorporée à la protéine, en fait une entité bien distincte, non identifiable aux corpuscules métachromatiques des Protistes et Champignons. Et d'ailleurs, si l'on voulait voir dans l'existence de cette substance un critère de la présence d'un mycélium il faudrait retrouver celui-ci dans l'albumen de ricin, dans les graines de Légumineuses, de Palmiers, etc., où l'on serait bien empêché, avec la meilleure volonté du monde, de relier par un mycélium les globoides métachromatiques. Cet argument ne saurait donc avoir aucune valeur ;

3° Depuis plusieurs années que nous étudions la question de savoir s'il existe dans les semences des Graminées des germes capables de transmettre la rouille d'une année à l'autre, nous avons coupé et observé à ce point de vue des centaines de graines. Nous avons assez fréquemment trouvé du mycélium et des spores de rouilles, du mycélium de

« noirs », mais nous avons constaté aussi que toujours le mycélium s'arrête précisément à cette couche à aleurone. Elle possède sur sa face externe une membrane épaisse, cutinisée dans sa portion limitante, qui oppose aux filaments une barrière infranchissable, si bien que nous l'avons dénommée « couche membraneuse de défense ». Si dans quelques cas très exceptionnels nous avons vu la couche à aleurone et l'albumen envahis, c'était toujours à la suite de quelque érosion, de quelque fissure accidentelle ayant interrompu la continuité de la dite couche.

Personne, non plus que nous-même, n'a jamais constaté l'existence d'un mycélium dans la couche à aleurone alors que M. Peklo prétend cette présence constante.

Nous concluons que l'auteur, suggestionné par des idées préconçues, a cru voir dans la couche à aleurone et dans l'embryon un mycélium qui n'y existe pas. Une telle erreur d'interprétation n'est d'ailleurs pas nouvelle : Quand la structure des tubercules radicaux des Légumineuses a attiré l'attention un grand nombre de mémoires originaux ont été consacrés à décrire le « mycélium » qui remplissait les cellules. Aujourd'hui il ne reste rien de ces descriptions fantaisistes.

LE SONDAGE DU BOIS-CHÂTÉ

par René NICKLÈS

A l'époque où ont été révélées les puissantes réserves de minerai de fer de la région de Briey, une idée est venue en commun à la plupart des industriels intéressés dans les futures exploitations aujourd'hui florissantes : « Serait-il possible, au-dessous du minerai de fer, de trouver la houille « exploitable ? » Cette question était restée longtemps sans réponse. Pressenti à ce sujet, j'avais, en 1902, conclu à la négative (1), je veux dire à l'impossibilité d'atteindre la houille à une profondeur exploitable. Quelques années plus tard, en 1906, tout en reconnaissant que même avec la probabilité d'un résultat négatif la question me semblait mériter, par son importance, d'être élucidée par un sondage, j'avais renouvelé mes réserves, les fondant sur le peu de saillie des points hauts du bassin de Briey, le peu de chances d'arase-ment, la probabilité du Permien et l'épaisseur des morts terrains.

Malgré toutes les prévisions d'insuccès, il pouvait se faire que ce que les géologues prévoyaient ou plutôt redoutaient ne fût pas la réalité. La question méritait au plus haut chef d'être tranchée.

C'est à M. François de Wendel, maître de forges à Jœuf, et à ses associés, que revient le mérite très réel d'avoir entrepris ce sondage très aléatoire, et d'avoir ainsi résolu le point de doute qui pouvait subsister, malgré les prévisions pessimistes des géologues.

Dans une région où aucun sondage à grande profondeur n'a encore été exécuté, les prévisions sont toujours sujettes à l'imprévu : ici, malheureusement, il n'y a pas eu l'imprévu

(1) De l'existence possible de la houille en Meurthe-et-Moselle et des points où il faut la chercher ; JACQUES, Nancy, 1902 :

favorable que les géologues eux-mêmes auraient vivement souhaité voir se manifester.

Le sondage du Bois-Châté, bien que négatif au point de vue de la recherche de la houille a été, comme on le verra plus loin, du plus grand intérêt au point de vue scientifique en donnant une coupe complète des terrains liasiques et triasiques dans une région où ils étaient absolument inconnus.

En dehors du sondage de M. de Saintignon, à Longwy, aucun sondage profond n'avait été tenté dans le bassin de Briey : je remercie sincèrement M. François de Wendel d'avoir bien voulu m'autoriser à ne pas laisser ignorer les détails du sondage du Bois-Châté qui constitue, pour la géologie, un document scientifique de premier ordre.

Voici la coupe détaillée de ce sondage :

SONDAGE DE BOIS-CHATÉ

Commune d'Avril, près Briey

PROFONDEURS			
TOARCIEN (lias supérieur) [258 ^m]	de 11.50 à 48	formation ferrugineuse plus ou moins riche	Zone à <i>H. aalense</i>
	de 48 à 51	marne bleue.	Zone à <i>H. fallaciosum</i>
	51 à 62	marne gréseuse pyriteuse légèrement micacée.	
	62 à 72	marne bleue.	
	72 à 78	grès marneux bleus pyriteux.	
	78 à 87	calcaire marneux bleu jaunâtre (nodules à <i>H. fallaciosum</i> probablement).	
	87 à 94	marne bleue.	Zone à <i>H. bifrons</i>
	94 à 100	calcaire marneux.	
	100 à 122	marne bleue.	
	de 122 à 124	calcaire marneux.	Zone à <i>H. bifrons</i>
	124 à 146	marne bleue.	
	146 à 164	calcaire marneux.	
	164 à 176	marne très calcaire.	

PROFONDEURS

TOARCIEŒ (lias supérieur, 258^m)

- de 176 à 208 marnes bitumineuses ; très bitumineuses de 178 à 182 — également de 200 à 204 — le reste est encore bitumineux mais moins. La présence de substances bitumineuses est caractéristique de la zone à *Harpoceras falciferum* base du Toarcien. — Ces marnes bitumineuses persistent jusqu'à la profondeur de 258^m (ce sont les schistes carton de Lorraine).
- 208 à 216 calcaire marneux
- 216 à 224 marnes bitumineuses nettes.
- 224 à 238 marnes bleues avec banc de calcaire marneux à 234^m.
- 238 à 252 calcaires marneux.
- 252 à 258 marnes faiblement bitumineuses.

Zone à *H. falciferum*CHARMOUTHIEN ou lias moyen (188^m)

- de 258 à 262 marnes pyriteuses dures.
- 262 à 368 calcaires marneux pyriteux, quelquefois légèrement micacés, toujours plus ou moins sableux ; plutôt plus marneux au sommet ; très pyriteux de 290 à 294 ; plutôt plus sableux vers la base, de 354 à 368. C'est le grès médioliasique. La limite inférieure est un peu incertaine ; il se pourrait qu'on dût la reporter 10 ou 15 mètres plus bas.

Zone à *A. spinatus*
grès médioliasique 110^m

- de 368 à 404 calcaire marneux.
- 404 à 428 plus calcaire ; très marneux entre 424 et 426.
- 428 à 438 calcaire marneux.
- Remarque de 368 à 438 tous les échantillons sont en outre pyriteux et renferment des grains de sable siliceux.

Zone à *A. margaritatus* 70^m

- de 438 à 440 marne.
- 440 à 444 calcaire marneux.
- 444 à 446 marne.

Zone à *D. Davoei*
8 mètres

PROFONDEURS

HETTANGIEN et SINÉMURIEN (122 ^m)	Sinémurien supérieur	de 446 à 448 calcaire marneux dur très pyriteux. Ce doit être l'équivalent du calcaire ocreux de Meurthe-et-Moselle ; c'est la zone à <i>C. raricostatum</i> et <i>O. oxyntum</i> zone supérieure du sinémurien,	Calcaire ocreux 2 ^m	
		de 448 à 450 marnes. 450 à 474 marnes plus ou moins dures ; micacées entre 456 et 458.		Marnes à <i>Hippopodium</i> 26 ^m
		de 474 à 520 marnes — marnes micacées et pyriteuses.	46 ^m	
RHÉTIEN (33 ^m)	Sinémurien inf ^r et hettangien	de 520 à 566 marnes plus dures ; plus calcaires. 566 à 568 marne bleue gypseuse. Cette dernière série de 474 à 568 paraît devoir rentrer dans le sinémurien inférieur et l'hettangien. Elle en présente bien les caractères ; cependant il reste un doute pour la subdivision de 474 à 520 qui pourrait être considérée comme appartenant aux marnes à <i>Hippopodium</i> . Le lias inférieur et l'hettangien ne comprendraient alors que la zone 520 à 568.	48 ^m	
	Rhétien supérieur	de 568 à 574 marnes bleu rose. 574 à 580 idem. 580 à 582 marnes roses. Marnes de Levallois — très nettes — point de repère exact confirmé encore par les grès sous-jacents.	Marnes de Levallois 14 ^m	
	Rhétien inférieur	de 582 à 586 sable, (grès) mélangé à des chutes de la marne de Levallois. 586 à 601 sable fin quartzeux très net.	Grès infrasialique 19 ^m	

PROFONDEURS

de 601 à 629 marnes irisées du Trias (Keuper)	} marnes irisées supérieures (très nettes) 43 ^m
629 à 632 gypse keupérien	
632 à 640 marnes irisées	
640 à 644 marnes rouges de Chanville	

de 644 à 666 dolomies et marnes ; c'est bien la place des dolomies.

666 à 668 gypse.

668 à 680 marnes gypseuses.

680 à 682 marne et dolomie (tombée de plus haut).

Les observations qui suivent ont été faites d'après les carottes extraites ; ce qui précède avait été recueilli en procédant au trépan.

TRIAS — Marnes irisées (187 mètres)

de 682	à 686	marne rouge dure.
686	à 688	marne dure ; strates horizontales puis obliques — veines de gypse et de dolomie.
688	à 692	marne noirâtre.
692	à 700	marne avec veines de gypse.
700	à 711.40	marnes vert foncé bien litées.
711.40	à 720	marnes rouges et noires, schisteuses, obliques.
720	à 722	marnes gris foncé, schisteuses.
722	à 726	id. diaclases avec dolomie.
726	à 733	marne rouge.
733	à 735	marne très argileuse vert foncé.
735	à 737	marne gris foncé presque noire, ou rouge.
737	à 739	argile rouge : miroirs de glissement.
739	à 741	argiles bariolées schisteuses rouges et vertes.
741	à 747	argiles bariolées mais non schisteuses.
747	à 750.75	argile grise, rouge et blanche, bariolage en bancs minces
750.75	à 752	argile schisteuse plus compacte.
752	à 754	argile rouge puis vert foncé, bariolée de blanc.
754	à 771	argile vert foncé et grise en alternance.
771	à 773	argile rouge irrégulière marneuse.

Marnes irisées moyennes et inférieures

PROFONDEURS

TRIAS (suite)	de 773	à 775	argile rouge et grise.	Marnes irisées (suite)
	775	à 778	argile avec alternances de vert et de blanc.	
	778	à 779	argile irrégulière rouge et blanche.	
	779	à 782	marnes et dolomies en feuillets minces et nombreux blancs et noirs.	
	782	à 784	marne grise.	
	784	à 786	argile rouge.	
	786	à 788	argile compacte et gypse vert foncé.	

Il semble, qu'à très peu près, on doit placer ici la limite des marnes irisées inférieures et du muschelkalk supérieur (Lettenkohle).

TRIAS. — Muschelkalk 144 ^m	de 788	à 792	marnes et dolomies bleuâtres ou gris fumée.	Muschelkalk calcaire 65 m.
	792	à 796	dolomies, quelques empreintes de bivalves (<i>Myophoria</i> ?).	
	796	à 800	dolomie gris fumée.	
	800	à 801	dolomie et calcaire dolomitique ; muschelkalk typique.	
	801	à 802	argiles rouge violacé, foncées avec parties bleu sombre très compactes sans stratification	
	802	à 805	marnes noirâtres prédominantes, avec traces d'empreintes rares, indéterminables.	
	805	à 818	marnes en bancs peu épais et dolomie.	
	818	à 853	dolomies et calcaires dolomitiques gris fumée.	
	de 853	à 856	marnes gypseuses.	Muschelkalk marneux 79 ^m
	856	à 859	marnes et argile froissée veinée de blanc (859).	
	859	à 874	marnes vertes.	
	874	à 905	marnes vertes et blanches.	
	905	à 918	argiles rouges bariolées veinées de gypse.	
	918	à 929	marnes violettes bariolées de rouge brun.	
	929	à 932	argiles roses.	

Cette série bariolée correspond au muschelkalk marneux, d'origine lagunaire. Elle est sensiblement plus épaisse que dans le sud de Meurthe-et-Moselle où elle n'a qu'une quarantaine de mètres. En revanche le muschelkalk calcaire (assise précédente) est plus réduit ici qu'au Sud.

PROFONDEURS

de 932	à 934	grès bariolé micacé rose et vert.
934	à 935	grès vert argileux micacé — quelques empreintes végétales indéterminables.
935	à 937	grès rose.
937	à 947	grès bréchoïde avec empreintes indéterminables, un lit de grès blanc à empreintes nombreuses mais trop macérées pour être déterminables.
947	à 949	grès gris verdâtre et violacé à plages miroitantes (dolomie).
949	à 951	grès blanchâtre micacé à la base.
951	à 953	grès blanc verdâtre.
953	à 955	grès gris verdâtre, puis brun violet, puis verdâtre.
955	à 956	lit d'argile verte avec empreinte de <i>Vollzia</i> . A la base grès lie de vin moucheté.
956	à 957	grès verdâtre micacé.

C'est à ce niveau qu'ont jailli les eaux artésiennes donnant lieu à la source qui sort du sondage et qu'on a appelée la source Perotin

de 957	à 960	grès rouge brun micacé.
960	à 961	grès violacé ; plages miroitantes de dolomie, puis vert, très micacé.
961	à 962	grès gris verdâtre et rouge foncé.
962	à 963	grès argileux.
963	à 964	argile gypseuse et schistes argileux.
964	à 968	grès roses à reflets miroitants.
968	à 977	grès géodiques ; grès grossiers à la base.
977		grès grossiers miroitants.
977	à 981	argile dure ; diaclases avec gypse et géodes.
981	à 983	argile ; grès à la base.
983	à 985	grès.
987	à 988	argile rouge à feuilletts verdâtres.
988	à 989	grès rose rouge.
989	à 991	grès rouge rose avec un passage violacé et verdâtre.
991	à 993	grès moucheté rose rouge très dur.
993	à 994	grès rouge homogène, micacé à la partie supérieure.

TRIAS — Grès bigarré 62^m

Grès bigarré, épaisseur totale 62^m

La limite inférieure du grès bigarré présente une incertitude sur quelques mètres : je crois devoir la placer ici, les grès devenant plus grossiers aux profondeurs qui vont suivre.

PROFONDEURS		
de 994	à 998	grès à géodes allure tourmentée.
998	à 1000	grès violacé argileux.
1000	à 1002	grès argileux à plages miroitantes et cargneules.
1002	à 1004	grès grossier.
1004	à 1006	grès grossier ; à 1004,43, géodes, voisinage d'un filon ?
	vers 1006	une fissure très oblique tapissée de pyrite.
1006	à 1011	grès grossier.
1011	à 1012	grès et conglomérat (1011,55) rouge violacé. Ce conglomérat semble correspondre au <i>Hauptkonglomerat</i> qui est constant au Sud vers la partie supérieure du grès vosgien.
1012	à 1040	grès rouge violacé.
1040	à 1056	grès rouge grossier — à 1040,50 ce grès renferme des galets de quartz.
1056	à 1057	argile rouge brun.
1057	à 1066,90	grès rose jaunâtre avec de légères variations de teinte.
1067		couche de grès blanc de 6 centimètres.
1067	à 1074	grès rose assez homogène.
1074	à 1077	grès feuilleté blanc avec lits marneux rouges

Ce qui suit appartient encore au grès vosgien de la classification française, mais semble bien correspondre à la partie supérieure de l'assise de Kreuznach que les géologues allemands attribuent au Permien supérieur. Tout en signalant l'assise de Kreuznach je conserve cependant la classification française qui a été adoptée d'ailleurs pour l'étude des sondages de Meurthe-et-Moselle.

de 1077	à 1078	grès blanc rosé à feuillets marneux rouges.
1078		grès plus rosé.
1079		grès rose ; fines veinules rosées et blanchâtres.
1079,15		grès rose.
1079,15 à 1086		grès bariolé blanc et rouge ; grain du grès vosgien ; plages miroitantes — ce grès est feldspahique — quelques couches marneuses.

Assise de Kreuznach

PROFONDEURS

TRIAS Grès vosgien 92 ^m	}	1087	grès rose pâle pointillé de rouge brun	}	Assise de Kreuznach
		1088.20	grès rose un peu argileux.		
		1088.28	grès.		

Ici me semble se placer la base du grès vosgien tel que le comprend la nomenclature française. Ce qui vient au-dessous correspond encore à l'assise de Kreuznach des géologues allemands et au Permien des géologues français.

PERMIEN 11 ^m 72	}	de 1088.28 à 1088.50	argile rouge brun à taches vertes et fissures de retrait colorées en vert. <i>Aspect franchement permien.</i>
		1088.50	lit argileux rouge sanguine avec taches vertes.
		1089	grès bariolés.
		1089.20 à 1089.90	grès assez grossier avec petits galets arrondis de quartz blanc et de quartzites dévoniens ; quelques débris d'argiles permienues.
		On pourrait considérer ce conglomérat comme le conglomérat de base de l'assise de Kreuznach S'il en est ainsi, les 11 mètres qui suivent seraient le début de l'assise de Wadern ; sinon ce serait encore l'assise de Kreuznach.	
		1089 90	grès ayant le grain du grès vosgien mais légèrement pyriteux : rose orangé clair.
		de 1090 à 1090.20	même grès, — même teinte, mouches de pyrite.
		1090.20 à 1092.80	grès à gros grains, peu coloré, encore pyriteux.
		1092.80 à 1093	grès rose avec couches d'argile rouge ; grains de pyrite petits et nombreux.
		1093 à 1094	grès sableux blanc rosé jaunâtre avec mouches roses, fin, assez compact, faiblement micacé.
		1094 à 1096	même grès, moins compact, moins fin, légèrement micacé ; — veinules roses nombreuses souvent micacées.
		1096 à 1100	grès sableux sans mica, blanc rosé, jaunâtre avec mouches roses ; grains de quartz assez fins.

Résumé de la succession relevée dans le sondage. — Pour mieux se rendre compte de cette succession détaillée, on peut la résumer ainsi :

Lias supérieur (Toarcien) 258 m. (dont 82 représentent les schistes bitumineux de la base, c'est-à-dire la zone à *Harpoceras falciferum*).

Lias moyen (Charmouthien) 188 m. (dont 110 m. pour la zone à *Amaltheus spinatus*, 70 m. pour la zone à *Amaltheus margaritatus*, et 8 m. pour la zone à *Deroceras Davoei*).

Lias inférieur (Sinémurien) et *Hettangien*, 122 m., dont 2 m. pour le calcaire ocreux, 26 m. pour les marnes à *A. Dudressieri*, et 94 m. pour les calcaires marneux à *A. bisulcatus* et à *Sch. angulata*.

Rhétien, 33 m. (dont 14 pour les marnes de Levallois et 19 pour le grès infraliasique).

Marnes irisées, 187 m. (dont 43 m. pour les marnes irisées supérieures et 144 m. pour les marnes irisées moyennes et inférieures).

Muschelkalk, 144 m. (dont 65 de muschelkalk calcaire et 79 de muschelkalk marneux).

Grès bigarré, 62 m.

Grès vosgien, 92 m.

Permien traversé, 11^m72.

Abstraction faite du Permien dont on n'a traversé que 11^m,72 — lorsqu'on examine ces chiffres et qu'on les compare aux épaisseurs moyennes que présentent en Meurthe-et-Moselle les étages du Trias et du Lias, — on est frappé de voir le peu d'importance des étages du Trias inférieur et l'augmentation considérable du Lias, et notamment du Lias supérieur.

Il me semble même utile de préciser quelque peu cette comparaison et de chercher à en déduire le coefficient de sédimentation pour chaque assise franchement marine. Les épaisseurs des étages en un point considéré ne nous renseignent pas en effet directement sur l'importance de la sédimentation en ce point : elles peuvent nous la faire soupçonner parce que nous en connaissons les valeurs habituelles. Mais pour bien la mettre en évidence, il faut, il me semble, rapporter, pour un étage, son épaisseur au point considéré à son épaisseur normale ou moyenne dans la région.

Le choix de cette épaisseur normale est, je le reconnais, extrêmement délicat : il me semble que pour faire un choix judicieux, il faut s'adresser à une région où les épaisseurs ont peu varié, où elles ne présentent pas un caractère extrême.

Il faut éviter les synclinaux importants où la sédimentation est généralement plus active ; il faut éviter aussi les dômes et les anticlinaux dont la crête a pu être déblayée partiellement et où les sédiments ont des chances de présenter un minimum.

C'est ce terme moyen qu'il faut prendre pour terme de comparaison, pour type, en d'autres termes, pour *unité* régionale ou locale, — car il ne peut être question ici d'une *unité* générale.

Coefficient de sédimentation. — Ceci posé, il suffira pour obtenir la valeur du coefficient de sédimentation pour une assise ou un étage donné, d'établir une fraction dont le numérateur sera l'épaisseur au point considéré, et le dénominateur l'épaisseur type servant d'unité.

De cette façon, on élimine la complication qu'introduisent les durées inégales de sédimentation et on peut suivre par la variation croissante ou décroissante des quotients obtenus, les diverses phases de la sédimentation. Ces quotients représentent sensiblement les diverses valeurs du coefficient de sédimentation dont on pourra même dresser un graphique.

Je n'ai pas la prétention de croire ce procédé indispensable aux études stratigraphiques ; je crois cependant qu'il peut leur être d'une réelle utilité : si plusieurs sondages se trouvaient jalonnés sur le fond d'un synclinal comme celui où est situé le sondage de Bois-Chaté, il permettrait d'étudier les variations de l'activité de la sédimentation représentée par son coefficient, et ceci non seulement dans le sens transversal mais dans le sens longitudinal. Il permettrait dans bien des cas de reconnaître d'où viennent les apports et peut-être d'arriver à établir une loi.

Le coefficient de sédimentation au sondage de Bois-Chaté. — Or, une des régions qui me paraissent le mieux répondre à la région type où les étages varient peu et où l'épaisseur de

ces étages est assez connue par des sondages, me semble être la région comprise entre Pont-à-Mousson et Nancy.

Voici approximativement ces épaisseurs :

Toarcien, 90 m. ; — *Charmouthien*, 79 m. ; — *Sinemurien* et *Hettangien*, 55 m. ; — *Marnes de Levallois*, 8 m. ; — *Grès infraliasique*, 26 m. ; — *Marnes irisées* de 195 à 338 m. ; — *Muschelkalk*, de 146 m. à 156 m. ; — *Grès bigarré*, de 68 m. à 76 m. ; — *Grès vosgien*, de 212 m. à 270 m.

En établissant des fractions dont ces chiffres seront les dénominateurs, et en mettant aux numérateurs les chiffres trouvés au sondage du Bois-Chaté, les valeurs de ces fractions nous donneront pour chaque étage le coefficient de sédimentation au Bois-Chaté. Nous obtiendrons ainsi :

Coefficient de sédimentation au Bois-Chaté :

Toarcien	2,81 ;
Charmouthien.	2,40 ;
Sinemurien et Hettangien.	2,20 ;
Rhétien.	0,97 ;
Marnes irisées de	0,59 à 0,9 ;
Muschelkalk de	1,00 à 1,08 ;
Grès bigarré de	0,90 à 1,00 ;
Grès vosgien. de	0,33 à 0,45.

Ces divers chiffres représentent sensiblement pour chaque étage la valeur du coefficient de sédimentation au sondage du Bois-Chaté. Leur progression du Trias inférieur au Toarcien supérieur inclusivement frappe à première vue. On peut même si l'on veut traduire cette progression par un graphique en disposant sur des verticales des chiffres obtenus pour le coefficient de sédimentation, puis sur des horizontales, les chiffres proportionnels à la puissance type des étages, et en joignant les points d'intersection ainsi obtenus.

Ce graphique présentera nettement une croissance rapide pendant le grès bigarré ; au muschelkalk correspondra une période d'arrêt (maximum d'extension de la mer), pendant le dépôt des marnes irisées le graphique fléchira indiquant une régression qui semble bien s'accorder avec les faciès lagunaires qui ont formé cet étage ; — mais avec le Rhétien, on constatera une remontée indiquant la reprise du mou-

vement transgressif; — pendant le Lias, le graphique continuera à monter quoique plus lentement, s'accordant avec ce que nous savons du mouvement transgressif qui a continué d'une façon progressive quoique moins intense qu'au début.

Cet ensemble de faits s'accorde bien avec ce que nous savons de la transgression; mais il ne faudrait pas ne vouloir juger ces phénomènes transgressifs ou régressifs que par l'intensité de la sédimentation; d'autres facteurs, en effet, ont pu intervenir, ne serait-ce que la proximité ou l'éloignement des rivages.

Je sais bien qu'au lieu d'employer ce procédé qui peut paraître un peu compliqué, on pourrait se borner à donner la liste des épaisseurs absolues; mais la différence entre ces épaisseurs absolues ne donnerait que l'épaississement brutal et non le degré d'épaississement: il faudrait constamment se reporter à l'épaisseur type. Il est donc plus simple de prendre cette épaisseur pour unité et par suite de calculer la valeur du rapport: ce sera le degré d'épaississement ou coefficient de sédimentation.

Non seulement on pourra en établir pour tous les étages, mais pour tous les intervalles compris entre des niveaux repères précis.

De leur comparaison dans divers points d'une même région, on pourra tirer des conclusions non seulement sur les variations de la sédimentation, mais aussi sur l'importance de ces variations. Quand un certain nombre de ces variations seront connues, on pourra, avec plus de certitude, calculer les épaisseurs à traverser à l'emplacement d'un sondage, et peut-être arriver, pour chaque région, à établir une loi assez précise, donnant des résultats plus exacts que les approximations parfois hasardées que l'on est, trop souvent, amené à émettre.

Comparaison des étages traversés avec ceux du sud de Meurthe-et-Moselle

Permien. — Le Permien, tel que le comprennent les géologues français, a été certainement entamé sur une épaisseur d'au moins 10^m,70. Les argiles rouges avec taches rondes vert clair ont un aspect que seul présente le Permien : il ne peut y avoir de doute à ce sujet.

Grès vosgien. A la base du grès vosgien se trouvent ces lits gréseux à feuillets blancs et roses, que l'on connaît également à Senones, dans le nord du département des Vosges ; cette assise de passage entre le Permien et le grès vosgien proprement dit, est parfaitement reconnaissable sur les carottes du sondage ; sur les poudres ramenées par l'eau d'injection, il est impossible, à ce qu'il me semble, de les discerner des poudres ramenées par le grès vosgien. Cette assise de passage doit correspondre à l'assise de Kreuznach, dont les géologues allemands font le sommet du Permien. Mais au-dessus de cette assise, le grès vosgien, malgré une épaisseur plus faible que dans les Vosges, semble bien conserver son aspect habituel, sa teinte rose notamment. En somme, ce qui est le plus à remarquer dans le grès vosgien, c'est sa faible épaisseur, 94 m. au lieu de 212 ou même 270.

Grès bigarré. — Le grès bigarré se rapproche beaucoup, au moins pour sa partie inférieure, de celui de la région de Baccarat-Rambervillers. Il ne saurait être question d'y établir des subdivisions. Cependant, la partie supérieure présente des différences. On ne retrouve pas, au Bois-Chaté, les grès friables bruns caractéristiques de la partie supérieure du grès bigarré : il y a eu un changement de faciès, soit que ces grès friables de la région de Baccarat soient représentés par les marnes rouge brun bariolées que j'ai cru devoir placer dans le muschelkalk marneux, soit qu'elles aient leur équivalent dans les grès bariolés micacés de la profondeur 932-934.

C'est dans le grès bigarré entre 956 et 957 mètres de profondeur qu'a jailli une source à laquelle on a donné le nom de **Source de Perotin**.

Son débit est d'environ 500 litres à la minute ; sa température est 49 degrés centigrades.

Sa composition chimique (analyse du Laboratoire de la Station agronomique de l'Est, à Nancy) est :

a) *Sur liquide total troublé par agitation, en grammes par litre :*

Résidu à 110°	22,9000
Résidu au rouge	20,4600
Résidu sulfurique.	23,5520
Silice	0,0420
Fer et alumine.	0,0460
Lithine en Li_2O	0,06055
Chaux.	3,2256
Magnésie.	0,4537
Dépôt après quatre jours	0,0634
Alcalis en chlorures	12,0015

b) *Sur liquide filtré :*

Chlorures en NaCl	19,0416
Acide sulfurique SO^3	1,3514
Alcalinité en H^2SO^4	0,0735
Degré hydrotimétrique total.	646°
Degré hydrotimétrique permanent.	627°

Remarques. — L'analyse spectrale indique la présence du *Strontium*. La source de Pérotin colore les objets en rouge.

Muschelkalk. — Le muschelkalk marneux, d'origine lagunaire, présente au Bois-Chaté le même aspect ; l'apparition du gypse à diverses reprises en est l'indication. Mais il est beaucoup plus développé qu'au sud, et ceci au détriment de la partie calcaire et magnésienne qui le surmonte.

Le muschelkalk calcaire le surmonte : dans les carottes, je n'ai pas observé trace du calcaire à débris d'*Encrinurus liliiformis* qui forme en Meurthe-et-Moselle un niveau si constant dans la région d'Azerailles et Baccarat. En revanche, il semble que ce muschelkalk bien reconnaissable à ses calcaires dolomitiques gris fumée presque bleuâtre, présente une récurrence de faciès lagunaire avec les argiles violacées qu'on rencontre vers la profondeur 801.

Dans ces calcaires du muschelkalk, je n'ai pu reconnaître

qu'une empreinte de *myophoria* très probablement, trop mal conservée pour être déterminée.

Au sommet du *muschelkalk*, les calcaires sont entremêlés de marnes bleues : on est en présence de la *lettenkohle*. Ce mélange de marnes et dolomies de la profondeur 788 ne peut appartenir qu'au *muschelkalk* supérieur et est surmonté presque immédiatement par des couches bariolées gypsifères qui me paraissent devoir marquer le début des marnes irisées.

Les marnes irisées se présentent bariolées comme d'habitude avec lits fréquents de gypse : le sel n'y a pas été signalé. Le niveau dolomitique et les argiles rouges de Chanville qui le surmontent sont très nets.

Tel est dans son ensemble le Trias : ses sédiments ne présentent comme on le voit que quelques différences de second ordre avec le Trias du sud : l'épaisseur de ses assises est toujours moindre que celle des mêmes assises traversées dans la région de Pont-à-Mousson-Nancy.

Rhétien. — Le Rhétien inférieur est nettement sableux comme dans le reste de Meurthe-et-Moselle ; toutefois son épaisseur est un peu plus faible. A la partie supérieure, les marnes de Levallois, reconnaissables à leur teinte rose clair (profondeur 568-582) présentent un léger épaississement.

Sinémurien et Hettangien. — On sait que dans l'Est du bassin de Paris il a été impossible jusqu'à présent, même par l'examen en tranchées ou en carrières, d'établir exactement la limite stratigraphique de l'Hettangien et du Sinémurien : on passe de l'un de ces étages à l'autre sans pouvoir fixer de limite précise.

A plus forte raison ne pouvait-on y arriver par l'examen des matériaux pulvérisés par le trépan.

Une première assise de 48 mètres est constituée par des calcaires marneux, avec lits marneux ; c'est évidemment l'Hettangien et le Sinémurien inférieur.

Au-dessus les marnes deviennent micacées et sont surmontées par 2 mètres d'un calcaire dur très pyriteux. Cette dernière partie doit correspondre sinon totalement, du moins partiellement au Lotharingien (Sinémurien supérieur) et les

calcaires durs ou calcaires ocreux. La fréquence du mica, qui est au moins rare dans la région de Nancy est à remarquer. Il faut noter aussi l'épaississement considérable : 122 mètres au lieu de 55.

Charmouthien. — Le Charmouthien présente aussi un épaississement important : 188 mètres au lieu de 79. Les sédiments ont sensiblement les mêmes caractères que dans la région de Pont-à-Mousson ; cependant la zone à *A. margaritatus* sur une épaisseur de 70 mètres, constituée par des marnes pyriteuses présente toujours des grains de sable siliceux abondants. Il y a une tendance marquée à l'ensablement.

Toarcien. — Cette tendance à l'ensablement se manifeste aussi pendant la partie supérieure du Toarcien, où cependant la proportion de marne prédomine toujours de beaucoup sur les éléments siliceux. L'assise de base, la zone à *H. falciferum*, constituée par des marnes bitumineuses, paraît notamment avoir échappé à cette venue sableuse. La zone à *H. falciferum* prend un développement remarquable, 82 mètres.

Les marnes et calcaires non bitumineux qui la surmontent doivent correspondre à la zone à *H. bifrons* ; les éléments sableux y reparaissent (prof. 166), toujours avec prédominance de marne ; on les retrouve aussi, parfois avec du mica, dans les diverses assises qui sont au-dessus. L'épaisseur du Toarcien est exceptionnelle, 258 mètres au lieu de 90 environ.

Conclusions

On voit par ce qui précède combien le sondage du Bois-Chaté, peut fournir de renseignements utiles à la géologie, malgré son résultat négatif au point de vue spécial de la recherche de la houille. Il faut bien se dire d'ailleurs, que quelque négatifs que soient les résultats d'un sondage, l'étude des matériaux de ce sondage présente toujours un réel intérêt scientifique ; je dirai plus, un intérêt pratique d'une utilité incontestable, surtout lorsqu'il s'agit d'un sondage à grande profondeur. En autorisant cette étude, on rend service à

ceux qui seraient tentés d'entreprendre des forages dans la même région, ou même dans des régions plus éloignées ; on restreint le doute qui règne sur les gisements minéraux utiles que l'on recherche ; on précise l'épaisseur des morts terrains en un point déterminé, et par cela même, on apporte un document précieux à la loi d'épaississement des morts terrains. L'étude détaillée d'un sondage à résultats négatifs ne doit donc jamais être délaissée : elle fournit toujours une ample moisson d'indications utiles à la géologie pure, mais qui, un jour prochain, peuvent être eux-mêmes d'une haute utilité pour l'industrie.

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES

Séance du 15 janvier 1914

Présidence de M. Vogt

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. Cuif, président sortant, remercie la Société de lui avoir fait l'honneur de l'appeler à présider ses séances ; il souhaite la bienvenue à M. Vogt, et fait les vœux les plus sincères pour la prospérité de la Société des Sciences de Nancy.

M. Vogt, en prenant la présidence, dit combien il est honoré de la confiance qui lui est faite. Il adresse un souvenir ému aux membres de la Société décédés au cours de l'année écoulée.

M. le Président fait connaître que M. Joly abandonne gracieusement à la Société le prix de dix exemplaires d'un tiré à part de sa note : *Observations sur le sondage de Longwy*, soit une somme de six francs, qui sera encaissée par le trésorier. Des remerciements seront adressés à M. Joly.

Présentation d'un nouveau membre. — MM. Bruntz et Grélot présentent comme nouveau membre M. Lavialle, docteur ès sciences, chargé du Cours magistral de botanique à l'Ecole supérieure de Pharmacie de Nancy. M. Grélot fera, dans la prochaine séance, l'exposé des titres et travaux du candidat.

Communications

1^o M. SARTORY : *Les poisons des champignons.*

2^o M. R. NICKLÈS : *Sur le contact de l'Hettangien et du Rhétien en Meurthe-et-Moselle.*

3^o M. P. VUILLEMIN : *Sur le polymorphisme spécifique du *Dædalea quercina*.*

Ces communications seront insérées au Bulletin.

Le Secrétaire annuel,

E. NICOLAS.

Séance du 2 février 1914

Présidence de M. Vogt

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. le Président donne lecture d'une lettre de M. P. Vuillemin, qui s'excuse de ne pouvoir assister à la séance. Il adresse ensuite les félicitations du Bureau à M. Beauverie, qui vient d'être nommé professeur adjoint à la Faculté des Sciences.

M. le Président donne lecture d'une lettre du Comité géologique de Russie, faisant part de la mort de M. Tchernycheff, membre de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Petersbourg, directeur du dit Comité. Les condoléances de la Société seront adressées au Comité géologique de Russie.

Election d'un membre titulaire. — Après avoir entendu le rapport de M. Grélot sur la candidature de M. Lavialle, chargé du cours magistral de botanique à l'Ecole supérieure de Pharmacie, il est procédé au vote ; M. Lavialle est élu membre titulaire à l'unanimité.

Communication

M. BEAUVERIE : *Sur la prétendue découverte d'une symbiose fongique des semences de Graminées.*

Cette communication paraîtra *in extenso* dans le Bulletin.

Le Secrétaire annuel,

E. NICOLAS.

Séance du 16 février 1914

Présidence de M. VOGT

Lecture faite, le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

Correspondance. — M. le Président a reçu une lettre de M. le professeur Richet, président de la *Société Française d'arbitrage entre nations*, dans laquelle il appelle l'attention de la Société des Sciences sur le but et l'utilité de la dite association. Il est décidé de faire connaître à M. le professeur Richet que le but de l'association qu'il préside ne répondant en rien à celui de la Société des Sciences de Nancy, celle-ci laisse à ses membres la faculté d'adhérer individuellement.

Communication

M. G. GOURY : *Le Paléolithique en Lorraine.*

M. Georges Goury expose la question de l'existence de l'homme en Lorraine aux premiers âges de l'humanité. Aucune découverte d'industrie paléolithique n'a été signalée dans notre région. Ce n'est pas que des archéologues n'aient pensé trouver des instruments attribuables à cette époque, mais il est démontré que toutes ces pièces sont d'origine néolithique ; il est, en effet, facile de se laisser abuser par l'industrie campignienne, qui a exploité, en Lorraine, les galets de quartzite et en a tiré des outils d'aspect frustre et primitif.

C'est au voisinage des glaciers des Vosges qu'il faut attribuer cette absence de l'homme. Il est probable que nos plateaux stériles, émergeant comme des îlots, n'offraient à l'homme aucun moyen de subsistance ; se fut-il risqué, néanmoins, à y établir temporairement

sa demeure que, lors de la fonte des neiges et des glaces, la hauteur et la violence des eaux eussent été telles que tout se fût trouvé submergé et balayé dans un rayon de plus de 100 kilomètres.

Le Secrétaire annuel,

E. NICOLAS.

Séance du 2 mars 1914

Présidence de M. VOGT

Correspondance. — La Société a reçu :

1^o Une lettre de M. Lavialle, remerciant la Société de sa nomination au titre de membre titulaire.

2^o Une carte du Comité géologique de Russie, remerciant la Société pour les condoléances qu'elle a adressées à l'occasion du décès du professeur Théodose Tchernychew.

3^o Une invitation à assister au 50^e anniversaire de la Société des Sciences naturelles de Karlsruhe, le 6 mars 1914, fête qui coïncidera avec le 25^e anniversaire des découvertes du professeur Heinrich Hertz.

4^o Une invitation à la Séance solennelle qui aura lieu à Palerme le 14 avril 1914, à l'occasion du 30^e anniversaire de la fondation du Circolo matematico di Palermo.

5^o Une invitation à assister au 6^e Congrès national des pêches maritimes, qui se tiendra à Tunis du 1^{er} au 5 juin 1914.

Communication

M. LASSEUR : *Nouvelles observations sur les pigments.*

M. Lasseur expose à la Société le résultat de ses dernières recherches sur les pigments des bactéries. Ces pigments, toujours produits en très faible quantité et rarement cristallisables, sont très difficiles à séparer. M. Lasseur y arrive par la méthode capillaire qui, bien conduite, donne des résultats très satisfaisants. Il montre en outre tout le parti qu'on peut tirer de l'étude des spectres, obtenus avec une source lumineuse riche en rayons ultra-violets.

Le Secrétaire général,

P. GRÉLOT.

